

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Toshiyuki ANDOH, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: APPARATUS FOR AND METHOD OF DRIVING MOTOR TO MOVE OBJECT AT A CONSTANT VELOCITY

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-351767	December 3, 2002
Japan	2003-307332	August 29, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)  
☐ are submitted herewith  
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland  
Registration Number 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

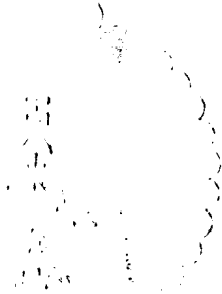
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 2 年 1 2 月 3 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 3 5 1 7 6 7  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 2 - 3 5 1 7 6 7 ]

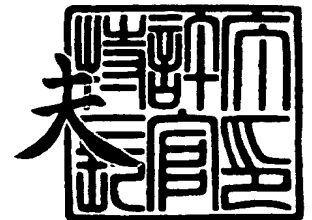
出 願 人  
Applicant(s): 株式会社リコー



2 0 0 3 年 1 1 月 1 2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0207701

【提出日】 平成14年12月 3日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/16

【発明の名称】 駆動制御方法及びその装置、ベルト装置、画像形成装置  
、画像読み取り装置、プログラム及び記録媒体

【請求項の数】 19

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

    【氏名】 安藤 俊幸

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

    【氏名】 松田 裕道

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

    【氏名】 小松 真

【特許出願人】

    【識別番号】 000006747

    【氏名又は名称】 株式会社リコー

    【代表者】 桜井 正光

【代理人】

    【識別番号】 100098626

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 黒田 壽

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 000505

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808923

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 駆動制御方法及びその装置、ベルト装置、画像形成装置、画像読み取り装置、プログラム及び記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パルスモータを用いて駆動される回転体が等角速度で回転するように該パルスモータの駆動を制御する駆動制御方法であって、

該回転体の角変位を検出し、

該角変位の検出値と予め設定された角変位の目標値との差を求め、

両者の差と標準駆動パルス周波数とに基づいて、該パルスモータの駆動に用いる駆動パルス信号の駆動パルス周波数を求めることを特徴とする駆動制御方法。

【請求項 2】

パルスモータを用いて駆動される移動体が等速度で移動するように該パルスモータの駆動を制御する駆動制御方法であって、

該移動体の変位を検出し、

該変位の検出値と予め設定された変位の目標値との差を求め、

両者の差と標準駆動パルス周波数とに基づいて、該パルスモータの駆動に用いる駆動パルス信号の駆動パルス周波数を求めることを特徴とする駆動制御方法。

【請求項 3】

パルスモータを用いて駆動される回転体が等角速度で回転するように該パルスモータの駆動を制御する駆動制御装置であって、

該回転体の角変位の検出値と予め設定された角変位の目標値との差を求める手段と、

両者の差と標準駆動パルス周波数とに基づいて、該パルスモータの駆動に用いる駆動パルス信号の駆動パルス周波数を求める手段とを備えたことを特徴とする駆動制御装置。

【請求項 4】

パルスモータを用いて駆動される移動体が等速度で移動するように該パルスモータの駆動を制御する駆動制御装置であって、

該移動体の変位の検出値と予め設定された変位の目標値との差を求める手段と

、  
両者の差と標準駆動パルス周波数とに基づいて、該パルスモータの駆動に用いる駆動パルス信号の駆動パルス周波数を求める手段とを備えたことを特徴とする駆動制御装置。

【請求項 5】

請求項 3 の駆動制御装置において、

上記回転体が、従動回転体との間にベルトが掛け渡されている駆動用回転体であり、

該駆動用回転体が等角速度で回転するように該パルスモータの駆動を制御することを特徴とする駆動制御装置。

【請求項 6】

請求項 3 の駆動制御装置において、

上記回転体が、駆動用回転体との間にベルトが掛け渡されている従動回転体であり、

該従動回転体が等角速度で回転するように該パルスモータの駆動を制御することを特徴とする駆動制御装置。

【請求項 7】

請求項 4 の駆動制御装置において、

上記移動体が、駆動用回転体と従動回転体との間に掛け渡されているベルトであり、

該ベルトが等速度で移動するように該パルスモータの駆動を制御することを特徴とする駆動制御装置。

【請求項 8】

請求項 3 乃至 7 のいずれかの駆動制御装置において、

上記駆動パルス周波数を求める手段を、ローパスフィルターと比例要素とを用いて構成したことを特徴とする駆動制御装置。

【請求項 9】

複数の支持回転体に掛け渡されたベルトと、該ベルトの駆動を制御する駆動制

御装置と、該駆動制御装置から出力される駆動パルス周波数に基づいて該ベルトを駆動する駆動装置とを備えたベルト装置であって、

該駆動制御装置として、請求項 3 乃至 8 のいずれかの駆動制御装置を用い、上記角変位又は上記変位を検知する手段を備えたことを特徴とするベルト装置

。

**【請求項 1 0】**

像担持体と、該像担持体の駆動を制御する駆動制御装置と、該駆動制御装置から出力される駆動パルス周波数に基づいて該像担持体を駆動する駆動装置とを備え、該像担持体を回転させて画像を形成する画像形成装置であって、

該駆動制御装置として、請求項 3 乃至 8 のいずれかの駆動制御装置を用い、上記角変位又は上記変位を検知する手段を備えたことを特徴とする画像形成装置。

**【請求項 1 1】**

請求項 1 0 の画像形成装置において、

上記像担持体が感光体ドラムであることを特徴とする画像形成装置。

**【請求項 1 2】**

請求項 1 0 の画像形成装置において、

上記像担持体が感光体ベルトであることを特徴とする画像形成装置。

**【請求項 1 3】**

請求項 1 0 の画像形成装置において、

上記像担持体が転写ドラムであることを特徴とする画像形成装置。

**【請求項 1 4】**

請求項 1 0 の画像形成装置において、

上記像担持体が中間転写ベルトであることを特徴とする画像形成装置。

**【請求項 1 5】**

複数の像担持体と、各像担持体の駆動を制御する駆動制御装置と、該駆動制御装置から出力される駆動パルス周波数に基づいて各像担持体を駆動する駆動装置とを備え、該複数の像担持体を回転させてカラー画像を形成する画像形成装置であって、

該駆動制御装置として、請求項 3 乃至 8 のいずれかの駆動制御装置を用い、  
上記角変位又は上記変位を検知する手段を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 16】

画像読み取り用の光学系を含む移動体と、該移動体の駆動を制御する駆動制御装置と、該駆動制御装置から出力される駆動パルス周波数に基づいて該移動体を駆動する駆動装置とを備え、該移動体を画像読み取り対象の面に沿って移動させて画像を読み取る画像読み取り装置であって、

該駆動制御装置として、請求項 3 乃至 8 のいずれかの駆動制御装置を用い、  
上記角変位又は上記変位を検知する手段を備えたことを特徴とする画像読み取り装置。

【請求項 17】

パルスモータで駆動される回転体が等角速度で回転するように該パルスモータの駆動を制御する駆動制御を、コンピュータを用いて実現するための駆動制御用のプログラムであって、

該回転体の角変位の検出値と予め設定された角変位の目標値との差を求める機能と、両者の差と標準駆動パルス周波数とに基づいて、該パルスモータの駆動に用いる駆動パルス信号の駆動パルス周波数を求める機能とを、コンピュータで実現するためのものであることを特徴とするプログラム。

【請求項 18】

パルスモータで駆動される移動体が等速度で移動するように、該パルスモータの駆動を制御する駆動制御を、コンピュータを用いて実現するための駆動制御用のプログラムであって、

該移動体の変位の検出値と予め設定された変位の目標値との差を求める機能と、両者の差と標準駆動パルス周波数とに基づいて、該パルスモータの駆動に用いる駆動パルス信号の駆動パルス周波数を求める機能とを、コンピュータで実現するためのものであることを特徴とするプログラム。

【請求項 19】

駆動制御用のプログラムを格納した記録媒体であって、



該プログラムが、請求項 1 7 又は 1 8 のプログラムであることを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、パルスモータで駆動される回転体が等角速度で回転するように、又はパルスモータで駆動される移動体が等速度で移動するように、パルスモータの駆動を制御する駆動制御方法及びその装置に関するものである。更に、本発明は、上記駆動制御を行う、ベルト装置、画像形成装置及び画像読み取り装置、並びに上記駆動制御における機能をコンピュータで実現するためのプログラム及びそのプログラムを格納した記録媒体に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来技術】

従来、この種の駆動制御方法として、回転体に取り付けたエンコーダの出力パルス信号をもとに回転体の角速度を検出し、その角速度の検出値に基づいてパルスモータの駆動を制御する方法が知られている（特許文献 1 及び 2 参照）。例えば、特許文献 1 に記載の駆動制御方法では、上記回転体としての転写ローラの軸に取り付けたエンコーダの出力パルス信号をもとに転写ローラの角速度を検出している。そして、この角速度の検出値が予め設定された角速度の目標値に一致するように、転写ローラを回転駆動するパルスモータの駆動を制御している。また、特許文献 2 に記載の駆動制御方法では、ベルトが掛け渡されている上記回転体としての従動ローラに取り付けたエンコーダの出力パルス信号をもとに従動ローラの角速度を検出している。そして、この角速度の検出値が予め設定した角速度の目標値に基づいて、上記従動ローラとの間にベルトが掛け渡されている駆動ローラを回転駆動するパルスモータの駆動を制御している。このように転写ローラや従動ローラ等の回転体の角速度の検出結果に基づいてパルスモータの駆動を制御することにより、これらの回転体が等角速度で回転するように制御している。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特許第 2 7 5 4 5 8 2 号公報

【特許文献 2】

特開 2 0 0 0 - 0 4 7 5 4 7 号公報

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

前述のように、上記特許文献に記載の駆動制御方法では、エンコーダの出力パルス信号に基づいて転写ローラや従動ローラ等の回転体の角速度を検出している。そして、この検出値が角速度の目標値に近づくようにパルスモータの駆動を制御している。このような角速度の検出値に基づいたパルスモータの駆動制御では、各制御タイミングにおける回転体の角速度の誤差が小さくなるように制御することができる。しかしながら、この角速度の誤差は完全になくすることができない。回転体の角速度に誤差が発生すると、その角速度の誤差に起因した回転体の角変位の誤差が累積して大きくなっていくという問題点があった。かかる回転体の角変位の誤差は、回転体として感光体ドラムや転写ローラ等を用いる画像形成装置において画像サイズの変動等の原因となる。また、複数色の画像を重ね合わせるカラー画像形成装置の場合は、色ずれの原因となる。

【0 0 0 5】

また、上記回転体を等角速度で回転させるような制御ではなく、パルスモータで駆動される移動体が直線的に等速度で移動するように制御する場合がある。この場合は、移動体の直線的な移動を検知するセンサの出力パルス信号をもとに移動体の速度を検出する。そして、この速度の検出値が速度の目標値に近づくようにパルスモータの駆動を制御する。かかる駆動制御を行う場合も、上記回転体の回転制御の場合と同様に、移動体の変位の誤差が累積していくという問題が発生し得る。

【0 0 0 6】

本発明は以上の問題点に鑑みなされたものである。その目的は、回転体の角変位の誤差が累積的に増加していくことがない高精度の等角速度駆動制御が可能となる駆動制御方法及びその装置、ベルト装置、画像形成装置、画像読み取り装置、プログラム及び記録媒体を提供することである。

また、本発明の他の目的は、移動体の変位の誤差が累積的に増加していくことがない高精度の等速度駆動制御が可能となる駆動制御方法及びその装置、ベルト装置、画像形成装置、画像読み取り装置、プログラム及び記録媒体を提供することである。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項 1 の発明は、パルスモータを用いて駆動される回転体が等角速度で回転するように該パルスモータの駆動を制御する駆動制御方法であって、該回転体の角変位を検出し、該角変位の検出値と予め設定された角変位の目標値との差を求め、両者の差と標準駆動パルス周波数とに基づいて、該パルスモータの駆動に用いる駆動パルス信号の駆動パルス周波数を求めることを特徴とするものである。

また、請求項 2 の発明は、パルスモータを用いて駆動される移動体が等速度で移動するように該パルスモータの駆動を制御する駆動制御方法であって、該移動体の変位を検出し、該変位の検出値と予め設定された変位の目標値との差を求め、両者の差と標準駆動パルス周波数とに基づいて、該パルスモータの駆動に用いる駆動パルス信号の駆動パルス周波数を求めることを特徴とするものである。

また、請求項 3 の発明は、パルスモータを用いて駆動される回転体が等角速度で回転するように該パルスモータの駆動を制御する駆動制御装置であって、該回転体の角変位の検出値と予め設定された角変位の目標値との差を求める手段と、両者の差と標準駆動パルス周波数とに基づいて、該パルスモータの駆動に用いる駆動パルス信号の駆動パルス周波数を求める手段とを備えたことを特徴とするものである。

また、請求項 4 の発明は、パルスモータを用いて駆動される移動体が等速度で移動するように該パルスモータの駆動を制御する駆動制御装置であって、該移動体の変位の検出値と予め設定された変位の目標値との差を求める手段と、両者の差と標準駆動パルス周波数とに基づいて、該パルスモータの駆動に用いる駆動パルス信号の駆動パルス周波数を求める手段とを備えたことを特徴とするものである。

また、請求項 5 の発明は、請求項 3 の駆動制御装置において、上記回転体が、従動回転体との間にベルトが掛け渡されている駆動用回転体であり、該駆動用回転体が等角速度で回転するように該パルスモータの駆動を制御することを特徴とするものである。

また、請求項 6 の発明は、請求項 3 の駆動制御装置において、上記回転体が、駆動用回転体との間にベルトが掛け渡されている従動回転体であり、該従動回転体が等角速度で回転するように該パルスモータの駆動を制御することを特徴とするものである。

また、請求項 7 の発明は、請求項 4 の駆動制御装置において、上記移動体が、駆動用回転体と従動回転体との間に掛け渡されているベルトであり、該ベルトが等速度で移動するように該パルスモータの駆動を制御することを特徴とするものである。

また、請求項 8 の発明は、請求項 3 乃至 7 のいずれかの駆動制御装置において、上記駆動パルス周波数を求める手段を、ローパスフィルターと比例要素とを用いて構成したことを特徴とするものである。

また、請求項 9 の発明は、複数の支持回転体に掛け渡されたベルトと、該ベルトの駆動を制御する駆動制御装置と、該駆動制御装置から出力される駆動パルス周波数に基づいて該ベルトを駆動する駆動装置とを備えたベルト装置であって、該駆動制御装置として、請求項 3 乃至 8 のいずれかの駆動制御装置を用い、上記角変位又は上記変位を検知する手段を備えたことを特徴とするものである。

また、請求項 1 0 の発明は、像担持体と、該像担持体の駆動を制御する駆動制御装置と、該駆動制御装置から出力される駆動パルス周波数に基づいて該像担持体を駆動する駆動装置とを備え、該像担持体を回転させて画像を形成する画像形成装置であって、該駆動制御装置として、請求項 3 乃至 8 のいずれかの駆動制御装置を用い、上記角変位又は上記変位を検知する手段を備えたことを特徴とするものである。

また、請求項 1 1 の発明は、請求項 1 0 の画像形成装置において、上記像担持体が感光体ドラムであることを特徴とするものである。

また、請求項 1 2 の発明は、請求項 1 0 の画像形成装置において、上記像担持

体が感光体ベルトであることを特徴とするものである。

また、請求項 13 の発明は、請求項 10 の画像形成装置において、上記像担持体が転写ドラムであることを特徴とするものである。

また、請求項 14 の発明は、請求項 10 の画像形成装置において、上記像担持体が中間転写ベルトであることを特徴とするものである。

また、請求項 15 の発明は、複数の像担持体と、各像担持体の駆動を制御する駆動制御装置と、該駆動制御装置から出力される駆動パルス周波数に基づいて各像担持体を駆動する駆動装置とを備え、該複数の像担持体を回転させてカラー画像を形成する画像形成装置であって、該駆動制御装置として、請求項 3 乃至 8 のいずれかの駆動制御装置を用い、上記角変位又は上記変位を検知する手段を備えたことを特徴とするものである。

また、請求項 16 の発明は、画像読み取り用の光学系を含む移動体と、該移動体の駆動を制御する駆動制御装置と、該駆動制御装置から出力される駆動パルス周波数に基づいて該移動体を駆動する駆動装置とを備え、該移動体を画像読み取り対象の面に沿って移動させて画像を読み取る画像読み取り装置であって、該駆動制御装置として、請求項 3 乃至 8 のいずれかの駆動制御装置を用い、上記角変位又は上記変位を検知する手段を備えたことを特徴とするものである。

また、請求項 17 の発明は、パルスモータで駆動される回転体が等角速度で回転するように該パルスモータの駆動を制御する駆動制御を、コンピュータを用いて実現するための駆動制御用のプログラムであって、該回転体の角変位の検出値と予め設定された角変位の目標値との差を求める機能と、両者の差と標準駆動パルス周波数とに基づいて、該パルスモータの駆動に用いる駆動パルス信号の駆動パルス周波数を求める機能とを、コンピュータで実現するためのものであることを特徴とするものである。

また、請求項 18 の発明は、パルスモータで駆動される移動体が等速度で移動するように、該パルスモータの駆動を制御する駆動制御を、コンピュータを用いて実現するための駆動制御用のプログラムであって、該移動体の変位の検出値と予め設定された変位の目標値との差を求める機能と、両者の差と標準駆動パルス周波数とに基づいて、該パルスモータの駆動に用いる駆動パルス信号の駆動パル

ス周波数を求める機能とを、コンピュータで実現するためのものであることを特徴とするものである。

また、請求項 19 の発明は、駆動制御用のプログラムを格納した記録媒体であって、該プログラムが、請求項 17 又は 18 のプログラムであることを特徴とするものである。

#### 【0008】

請求項 1 乃至 19 の発明では、パルスモータで駆動される回転体の角変位や移動体の変位を検出し、この回転体の角変位や移動体の変位の検出値と、予め設定された角変位や変位の目標値との差を求める。この差と標準駆動パルス周波数とに基づいて、パルスモータに対する駆動パルス信号の駆動周波数を求める。この駆動周波数を有する駆動パルス信号でパルスモータの駆動を制御することにより、回転体の角変位や移動体の変位がその目標値に近づくように制御することができる。よって、回転体の角変位や移動体の変位の誤差が累積して増加していくことがなく、高精度の等角速度駆動制御や等速度駆動制御が可能になる。

#### 【0009】

##### 【発明の実施の形態】

##### 〔実施形態 1〕

図 2 は本発明の実施形態 1 に係る回転体駆動装置の斜視図である。図 2 において、回転駆動源としてパルスモータ 11 の回転トルク（駆動力）は、動力伝達系を構成するギヤ 12、13 及びタイミングベルト 17 により回転体 19 の軸 20 に伝達される。タイミングベルト 17 は、駆動プーリ 14 と従動プーリ 15 とに掛け渡され、テンションプーリ 16 によって一定の張力がかかるようになっている。回転体 19 は、軸 20 を介して従動プーリ 15 との同軸度が保たれるように、軸 20 に固定されている。また、回転体 19 の角変位を検出する手段としてのエンコーダ 18 は、回転体 19 の軸 20 に図示しないカップリングを介して取り付けられている。このエンコーダ 18 により検出される軸 20 の角変位は、回転体 19 の角変位と同じである。

#### 【0010】

図 3 は、本実施形態 1 におけるパルスモータ 11 の制御系及び制御対象のハー

ドウェア構成を示すブロック図である。この制御系は、上記エンコーダ 18 の出力信号に基づいてパルスモータ 11 の角変位をデジタル制御する制御系である。

この制御系は、マイクロコンピュータ 21、バス 22、指令発生装置 23、モータ駆動用インターフェイス部 24、モータ駆動部としてのモータ駆動装置 25、及び検出用インターフェイス部 26 を用いて構成されている。

上記マイクロコンピュータ 21 は、マイクロプロセッサ 21a、リードオンリメモリ (ROM) 21b、ランダムアクセスメモリ (RAM) 21c 等で構成されている。これらのマイクロプロセッサ 21a、リードオンリメモリ (ROM) 21b、ランダムアクセスメモリ (RAM) 21c 等はそれぞれバス 22 を介して接続されている。

上記指令発生装置 23 は、パルスモータ 11 に対する駆動パルス信号の駆動周波数を指令する指令信号を出力する。この指令発生装置 23 の出力側もバス 22 へ接続されている。

上記検出用インターフェイス部 26 は、エンコーダ 18 の出力パルス进行处理してデジタル数値に変換する。この検出用インターフェイス部 26 は、エンコーダ 18 の出力パルスを計数するカウンタを備えている。そして、このカウンタのカウントした数値に、あらかじめ定められたパルス数対角変位の変換定数をかけてモータ軸の角変位に対応するデジタル数値に変換する。この回転体 19 の角変位に対応するデジタル数値の信号は、バス 22 を介してマイクロコンピュータ 21 に送られる。

上記モータ駆動用インターフェイス部 24 は、上記指令発生装置 23 から送られてきた駆動周波数の指令信号に基づいて、当該駆動周波数を有するパルス状の制御信号を生成する。

上記モータ駆動装置 25 は、パワー半導体素子 (例えばトランジスタ) 等で構成されている。このモータ駆動装置 25 は、上記モータ駆動用インターフェイス部 24 から出力されたパルス状の制御信号に基づいて動作し、パルスモータ 11 にパルス状の駆動電圧を印加する。この結果、パルスモータ 11 は、指令発生装置 23 から出力される所定の駆動周波数で駆動制御される。これにより、回転体 19 の角変位が目標角変位に従うように追値制御され、回転体 19 が所定の角速

度で等角速度回転する。回転体 19 の角変位は、エンコーダ 18 と検出用インターフェイス部 26 により検出され、マイクロコンピュータ 21 に取り込まれ、制御が繰り返される。

なお、図 3 中の符号 29 で示した部分は、図 2 に示した回転体駆動系全体と、モータ駆動用インターフェイス部 24 と、モータ駆動装置 25 と、検出用インターフェイス部 26 とを含む制御対象である。

#### 【0011】

図 1 は、本実施形態 1 に係る駆動制御方法を実施するための駆動制御装置のブロック図である。図 1 において、エンコーダ 18 の出力パルス信号を処理する検出用インターフェイス部 26 から出力される情報、すなわち回転体 19 の角変位の情報（以下「検出角変位」という） $P(i-1)$  は演算部（減算器）1 に与えられる。この演算部 1 は、制御目標値である回転体 19 の角変位の目標値（以下「目標角変位」という） $Ref(i)$  と、回転体 19 の検出角変位  $P(i-1)$  との差  $e(i)$  を算出する。この差  $e(i)$  は制御コントローラ部 2 に入力される。制御コントローラ部 2 は例えば P I 制御系で構成される。演算部 1 で算出された  $e(i)$  は、積分要素 3 で積分され、比例要素 4 で定数  $K_I$  がかけられて演算部 5 に与えられる。また、同時に、演算部 1 で算出された  $e(i)$  は比例要素 6 で定数  $K_P$  がかけられて演算部（加算器）5 に与えられる。演算部 5 は、各比例要素 5、6 からの 2 つの入力信号を加えることにより、パルスモータ 11 の駆動に用いる標準駆動パルス周波数に対する補正量を求め、その補正量を演算部（加算器）7 に与える。演算部 7 では、標準駆動パルス周波数  $Refp_c$  に上記補正量が加えられ、駆動パルス周波数  $u(i)$  が決定される。この演算部 7 で求めた駆動パルス信号の駆動周波数  $u(i)$  に基づいて、モータ駆動用インターフェイス部 24 及びモータ駆動装置 25 により駆動パルス信号が生成され、パルスモータ 11 へ出力される。このように駆動制御されたパルスモータ 11 の駆動力が、駆動伝達系 12～17 を介して回転体 19 へ伝達され、回転体 19 が所定の目標角変位に従って等角速度で回転する。以上のフィードバックループの制御動作が繰り返される。

#### 【0012】



なお、本実施形態 1 の制御コントローラ部 2 では、一例として P I 制御系を用いたが、これに限定されるものではない。また、上記演算のすべては、マイクロコンピュータ 21 内の数値演算で行われ、簡単に実現することができる。また、上記標準駆動パルス周波数  $Refp_c$  は、回転体 19 の角速度、減速系の減速比をもとに一意的に決定されるパルス数であるが、本実施形態 1 においては、モータ駆動中に脱調現象が起きない範囲で任意に選ぶことも可能である。また、上記目標角変位  $Ref(i)$  は回転体 19 の目標等角速度を積分することにより、容易に求めることができる。

#### 【0013】

##### 〔実施形態 2〕

図 4 は、本発明の第 2 の実施形態に係る回転体駆動装置の斜視図である。この回転体駆動装置は、駆動ローラ 31 及び従動ローラ 32～36 に掛け渡されている無端状のベルト 30 が所定の速度で等速移動するようにパルスモータ 11 を駆動制御するベルト装置である。図 4 において、回転駆動源としてのパルスモータ 11 の回転トルク（駆動力）は、動力伝達系を構成する減速系例えばタイミングベルト 37 及び従動プーリ 38 により、ベルト 30 が掛けまわされている駆動ローラ 31 の駆動軸 39 に伝達される。パルスモータ 11 の回転駆動力が駆動ローラ 31 に伝達すると、駆動ローラ 31 に掛けまわされているベルト 30 が移動する。そして、本実施形態 2 では、駆動ローラ 31 の角変位を検出している。この駆動ローラ 31 の角変位を検出する手段は、駆動ローラ 31 の駆動軸 39 に図示しないカップリングを介して取り付けられたエンコーダ 18 で構成されている。

#### 【0014】

図 5 は、本実施形態 2 におけるパルスモータ 11 の制御系及び制御対象のハードウェア構成を示すブロック図である。図 5 において、上記図 3 に示す実施形態 1 のハードウェア構成と同様な部分については同じ符号を付している。

検出用インターフェイス部 26 は、エンコーダ 18 の出力パルス进行处理してデジタル数値に変換する。この検出用インターフェイス部 26 は、エンコーダ 18 の出力パルスを計数するカウンタを備えており、このカウンタのカウントした数値に、あらかじめ定められたパルス数対角変位の変換定数をかけて駆動ローラ 3

1の角変位に対応するデジタル数値に変換する。この駆動ローラ31の角変位に対応するデジタル数値の信号は、バス22を介してマイクロコンピュータ21に送られる。

モータ駆動装置25は、モータ駆動用インターフェイス部24から出力されたパルス状の制御信号に基づいて動作し、パルスモータ11にパルス状の駆動電圧を印加する。この結果、パルスモータ11は、指令発生装置23から出力される所定の駆動周波数で駆動制御される。これにより、駆動ローラ31の角変位が目標角変位に従うように追値制御され、駆動ローラ31に掛けまわされているベルト30が所定の速度で等速移動する。駆動ローラ31の角変位は、エンコーダ18と検出用インターフェイス部26により検出され、マイクロコンピュータ21に取り込まれ、制御が繰り返される。

#### 【0015】

本実施形態2に係る駆動制御方法を実施するための駆動制御装置のブロック図は、上記実施形態1における図1と同様になる。エンコーダ18の出力パルス信号を処理する検出用インターフェイスの26から出力される駆動ローラ31の検出角変位 $P(i-1)$ は演算部1に与えられる。この演算部1は、制御目標値である駆動ローラ31の目標角変位 $Ref(i)$ と、駆動ローラ31の検出角変位 $P(i-1)$ との差 $e(i)$ を算出する。この差 $e(i)$ は制御コントローラ部2に入力される。制御コントローラ部2は例えばPI制御系で構成される。演算部1で算出された $e(i)$ は、積分要素3で積分され、比例要素4で定数 $K_I$ がかけられて演算部5に与えられる。また、同時に、演算部1で算出された $e(i)$ は比例要素6で定数 $K_P$ がかけられて演算部5に与えられる。演算部5は、各比例要素5、6からの2つの入力信号を加えることにより、パルスモータ11の駆動に用いる標準駆動パルス周波数に対する補正量を求め、その補正量を演算部7に与える。演算部7では、一定の標準駆動パルス周波数 $Ref\_c$ に上記補正量が加えられ、駆動パルス周波数 $u(i)$ が決定される。この演算部7で求めた駆動パルス信号の駆動周波数 $u(i)$ に基づいて、モータ駆動用インターフェイス部24及びモータ駆動装置25により駆動パルス信号が生成され、パルスモータ11へ出力される。このように駆動制御されたパルスモータ11の駆動力が、駆動

伝達系 37、38 を介して駆動ローラ 31 の駆動軸 39 へ伝達され、駆動ローラ 31 が所定の目標角変位に従って等角速度で回転する。その結果、ベルト 30 が所定の速度で等速移動する。以上のフィードバックループの制御動作が繰り返される。

#### 【0016】

なお、本実施形態 2 においても、制御コントローラ部 2 は一例として P I 制御系を用いたが、これに限定されるものではない。また、上記演算すべては、マイクロコンピュータ 21 内の数値演算で行われ、簡単に実現することができる。また、上記標準駆動パルス周波数 Refp\_c は、ベルト 30 の速度を基にした駆動ローラ 31 の角速度および減速系の減速比をもとに一意的に決定されるパルス数であるが、本実施形態 2 においては、モータ駆動中に脱調現象が起きない範囲で任意に選ぶことも可能である。また、上記目標角変位 Ref (i) は駆動ローラ 31 の目標等角速度を積分することにより、容易に求めることができる。

#### 【0017】

##### 〔実施形態 3〕

図 6 は、本発明の第 3 の実施形態に係る回転体駆動装置の斜視図である。この回転体駆動装置は、駆動ローラ 31 及び従動ローラ 32～36 に掛け渡されている無端状のベルト 30 が所定の速度で等速移動するようにパルスモータ 11 を駆動制御するベルト装置である。図 6 において、回転駆動源としてのパルスモータ 11 の回転トルク（駆動力）は、動力伝達系を構成する減速系例えばタイミングベルト 37 及び従動プーリ 38 により、ベルト 30 が掛けまわされている駆動ローラ 31 の駆動軸 39 に伝達される。パルスモータ 11 の回転駆動力が駆動ローラ 31 に伝達すると、駆動ローラ 31 に掛けまわされているベルト 30 が移動する。そして、本実施形態 3 では、複数の従動ローラのうち駆動ローラ 31 に近い位置にある従動ローラ 32 の角変位を検出している。この従動ローラ 32 の角変位を検出する手段は、従動ローラ 32 の従動軸 40 に図示しないカップリングを介して取り付けしたエンコーダ 18 で構成されている。

#### 【0018】

図 7 は、本実施形態 3 におけるパルスモータ 11 の制御系及び制御対象のハー

ドウェア構成を示すブロック図である。図7において、上記図3に示す実施形態1のハードウェア構成と同様な部分については同じ符号を付している。

検出用インターフェイス部26は、エンコーダ18の出力パルス进行处理してデジタル数値に変換する。この検出用インターフェイス部26は、エンコーダ18の出力パルスを計数するカウンタを備えており、このカウンタのカウントした数値に、あらかじめ定められたパルス数対角変位の変換定数をかけて従動ローラ32の角変位に対応するデジタル数値に変換する。この従動ローラ32の角変位に対応するデジタル数値の信号は、バス22を介してマイクロコンピュータ21に送られる。

モータ駆動装置25は、モータ駆動用インターフェイス部24から出力されたパルス状の制御信号に基づいて動作し、パルスモータ11にパルス状の駆動電圧を印加する。この結果、パルスモータ11は、指令発生装置23から出力される所定の駆動周波数で駆動制御される。これにより、従動ローラ32の角変位が目標角変位に従うように追値制御され、従動ローラ32に掛けまわされているベルト30が所定の速度で等速移動する。従動ローラ32の角変位は、エンコーダ18と検出用インターフェイス部26により検出され、マイクロコンピュータ21に取り込まれ、制御が繰り返される。

#### 【0019】

本実施形態3に係る駆動制御方法を実施するための駆動制御装置のブロック図は、上記実施形態1における図1と同様になる。エンコーダ18の出力パルス信号进行处理する検出用インターフェイスの26から出力される駆動ローラ31の検出角変位 $P(i-1)$ は演算部1に与えられる。この演算部1は、制御目標値である駆動ローラ31の目標角変位 $Ref(i)$ と、駆動ローラ31の検出角変位 $P(i-1)$ との差 $e(i)$ を算出する。この差 $e(i)$ は制御コントローラ部2に入力される。制御コントローラ部2は例えばPI制御系で構成される。演算部1で算出された $e(i)$ は、積分要素3で積分され、比例要素4で定数 $K_I$ がかけられて演算部5に与えられる。また、同時に、演算部1で算出された $e(i)$ は比例要素6で定数 $K_P$ がかけられて演算部5に与えられる。演算部5は、各比例要素5、6からの2つの入力信号を加えることにより、パルスモータ11の駆

動に用いる標準駆動パルス周波数に対する補正量を求め、その補正量を演算部 7 に与える。演算部 7 では、標準駆動パルス周波数  $R_{\text{ref\_c}}$  に上記補正量が加えられ、駆動パルス周波数  $u(i)$  が決定される。この演算部 7 で求めた駆動パルス信号の駆動周波数  $u(i)$  に基づいて、モータ駆動用インターフェイス部 24 及びモータ駆動装置 25 により駆動パルス信号が生成され、パルスモータ 11 へ出力される。このように駆動制御されたパルスモータ 11 の駆動力が、駆動伝達系 37、38 を介して駆動ローラ 31 の駆動軸 39 へ伝達され、駆動ローラ 31 が所定の目標角変位に従って等角速度で回転する。その結果、ベルト 30 が所定の速度で等速移動するとともに、従動ローラ 32 が所定の角速度で等角速度回転する。以上のフィードバックループの制御動作が繰り返される。

#### 【0020】

なお、本実施形態 3 においても、制御コントローラ部 2 は一例として P I 制御系を用いたが、これに限定されるものではない。また、上記演算すべては、マイクロコンピュータ 21 内の数値演算で行われ、簡単に実現することができる。また、上記標準駆動パルス周波数  $R_{\text{ref\_c}}$  は、ベルト 30 の速度及びベルト駆動半径を基にした駆動ローラ 31 の角速度および減速系の減速比をもとに一意的に決定されるパルス数であるが、本実施形態 2 においては、モータ駆動中に脱調現象が起きない範囲で任意に選ぶことも可能である。また、上記目標角変位  $R_{\text{ref}}(i)$  は従動ローラ 32 の目標等角速度を積分することにより、容易に求めることができる。

#### 【0021】

##### 〔実施形態 4〕

図 8 は、本発明の第 4 の実施形態に係る回転体駆動装置の斜視図である。この回転体駆動装置は、駆動ローラ 31 及び従動ローラ 32～36 に掛け渡されている無端状のベルト 30 が所定の速度で等速移動するようにパルスモータ 11 を駆動制御するベルト装置である。図 6 において、回転駆動源としてのパルスモータ 11 の回転トルク（駆動力）は、動力伝達系を構成する減速系例えばタイミングベルト 37 及び従動プーリ 38 により、ベルト 30 が掛けまわされている駆動ローラ 31 の駆動軸 39 に伝達される。パルスモータ 11 の回転駆動力が駆動ロー

ラ 31 に伝達すると、駆動ローラ 31 に掛けまわされているベルト 30 が移動する。

そして、本実施形態 4 では、ベルト 30 の表面の変位を検出している。このベルト 30 の表面の変位を検出する手段は、ベルト 30 の幅方向の端部に形成したマーカ 41 と、ベルト 30 の表面のマーカ形成部分に対向する位置に設置されたマーカーセンサ 42 とで構成されている。上記マーカ 41 は、ベルト移動移動方向に所定のピッチで等間隔に形成されている。上記マーカーセンサ 42 は、フォトインタラプタ等から構成されており、マーカ 41 が検知位置に到来してマーカーセンサ 42 と対向した時にデジタル信号の”1”を出力する。また、マーカーセンサ 42 は、その検知位置にマーカ 41 とマーカ 41 との間の部分が到来してマーカーセンサ 42 と対向した時にデジタル信号の”0”を出力する。このマーカーセンサ 42 からのデジタル信号をカウントすることにより、ベルト 30 の表面の変位を検出できる。

#### 【0022】

図 9 は、本実施形態 4 におけるパルスモータ 11 の制御系及び制御対象のハードウェア構成を示すブロック図である。図 9 において、上記図 3 に示す実施形態 1 のハードウェア構成と同様な部分については同じ符号を付している。

検出用インターフェイス部 26 は、マーカーセンサ 42 の出力パルス进行处理してデジタル数値に変換する。この検出用インターフェイス部 26 は、マーカーセンサ 42 の出力パルスを計数するカウンタを備えており、このカウンタのカウントした数値に、あらかじめ定められたパルス数対変位の変換定数をかけてベルト 30 の変位に対応するデジタル数値に変換する。このベルト 30 の変位に対応するデジタル数値の信号は、バス 22 を介してマイクロコンピュータ 21 に送られる。

モータ駆動装置 25 は、モータ駆動用インターフェイス部 24 から出力されたパルス状の制御信号に基づいて動作し、パルスモータ 11 にパルス状の駆動電圧を印加する。この結果、パルスモータ 11 は、指令発生装置 23 から出力される所定の駆動周波数で駆動制御される。これにより、ベルト 30 の表面の変位が目標変位に従うように追値制御され、ベルト 30 が所定の速度で等速移動する。ベ

ルト 30 の表面の変位は、マーカーセンサ 42 と検出用インターフェイス部 26 により検出され、マイクロコンピュータ 21 に取り込まれ、制御が繰り返される。

### 【0023】

本実施形態 4 に係る駆動制御方法を実施するための駆動制御装置のブロック図は、上記実施形態 1 における図 1 と同様になる。マーカーセンサ 42 の出力パルス信号を処理する検出用インターフェイスの 26 から出力されるベルト 30 の検出変位  $P(i-1)$  は演算部 1 に与えられる。この演算部 1 は、制御目標値であるベルト 30 の目標変位  $Ref(i)$  と、ベルト 30 の検出変位  $P(i-1)$  との差  $e(i)$  を算出する。この差  $e(i)$  は制御コントローラ部 2 に入力される。制御コントローラ部 2 は例えば P I 制御系で構成される。演算部 1 で算出された  $e(i)$  は、積分要素 3 で積分され、比例要素 4 で定数  $K_I$  がかけられて演算部 5 に与えられる。また、同時に、演算部 1 で算出された  $e(i)$  は比例要素 6 で定数  $K_P$  がかけられて演算部 5 に与えられる。演算部 5 は、各比例要素 5、6 からの 2 つの入力信号を加えることにより、パルスモータ 11 の駆動に用いる標準駆動パルス周波数に対する補正量を求め、その補正量を演算部 7 に与える。演算部 7 では、標準駆動パルス周波数  $Refp_c$  に上記補正量を加えられ、駆動パルス周波数  $u(i)$  が決定される。この演算部 7 で求めた駆動パルス信号の駆動周波数  $u(i)$  に基づいて、モータ駆動用インターフェイス部 24 及びモータ駆動装置 25 により駆動パルス信号が生成され、パルスモータ 11 へ出力される。このように駆動制御されたパルスモータ 11 の駆動力が、駆動伝達系 37、38 を介して駆動ローラ 31 の駆動軸 39 へ伝達され、ベルト 30 が所定の目標変位に従って等速移動する。その結果、ベルト 30 が所定の速度で等速移動する。以上のフィードバックループの制御動作が繰り返される。

### 【0024】

なお、本実施形態 4 においても、制御コントローラ部 2 は一例として P I 制御系を用いたが、これに限定されるものではない。また、上記演算すべては、マイクロコンピュータ 21 内の数値演算で行われ、簡単に実現することができる。また、上記標準駆動パルス周波数  $Refp_c$  は、ベルト 30 の速度及びベルト駆動半

径を基にした駆動ローラ 31 の角速度および減速系の減速比をもとに一意的に決定されるパルス数であるが、本実施形態 2 においては、モータ駆動中に脱調現象が起きない範囲で任意に選ぶことも可能である。また、上記目標角変位  $Ref(i)$  は従動ローラ 32 の目標等角速度を積分することにより、容易に求めることができる。

#### 【0025】

##### 〔実施形態 5〕

図 10 は、本発明の第 5 の実施形態に係る駆動制御方法を実施するための駆動制御装置のブロック図である。以下、本実施形態 5 の駆動制御装置を上記実施形態 1 の回転体駆動装置に適用した場合について説明するが、本実施形態 5 の駆動制御装置は上記実施形態 2 ～ 4 のベルト装置にも適用することができる。また、上記実施形態 1 の図 1 と同様な部分については説明を省略する。

図 10 において、回転体 19 の目標角変位  $Ref(i)$  と回転体 19 の検出角変位  $P(i-1)$  との差  $e(i)$  は、制御コントローラ部 2 に入力される。この制御コントローラ部 2 は、高周波ノイズを除去するためのローパスフィルタ 8 と、比例要素（ゲイン  $K_p$ ） 9 とで構成されている。制御コントローラ部 2 では、パルスモータ 11 の駆動に用いる標準駆動パルス周波数に対する補正量が求められ、演算部 7 に与えられる。演算部 7 では、一定の標準駆動パルス周波数  $Refp_c$  に上記補正量が加えられ、駆動パルス周波数  $u(i)$  が決定される。

#### 【0026】

##### 〔実施形態 6〕

図 11 は、本発明の実施形態 6 に係る画像形成装置としてのカラー複写機の概略構成図である。図 11 において、本実施形態 7 のカラー複写機の装置本体 110 は、その外装ケース 111 内の中央よりもやや右寄りに、潜像担持体としてのドラム状の感光体（以下「感光体ドラム」という。） 112 を備えている。感光体ドラム 112 の周りには、その上に設置されている帯電器 113 から矢示の回転方向（反時計方向）へ順に、現像手段としての回転型現像装置 114、中間転写ユニット 115、クリーニング装置 116、除電器 117 などである。

#### 【0027】



これらの帯電器 113、回転型現像装置 114、クリーニング装置 116、除電器 117の上には、露光手段としての光書込み装置、例えばレーザ書込み装置 118が設置されている。回転型現像装置 114は、現像ローラ 121を有する現像器 120A、120B、120C、120Dを備えている。これら現像器 120A、120B、120C、120Dにはイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色のトナーがそれぞれ収納されている。そして、中心軸まわりに回転して各色の現像器 120A、120B、120C、120Dを選択的に感光体ドラム 112の外周に対向する現像位置へ移動させる。

#### 【0028】

中間転写ユニット 115は複数のローラ 123に無端状の中間転写体としての中間転写ベルト 124が掛け渡され、この中間転写ベルト 124は感光体ドラム 112に当接される。中間転写ベルト 124の内側には転写装置 125が設置され、中間転写ベルト 124の外側には転写装置 126及びクリーニング装置 127が設置されている。クリーニング装置 127は中間転写ベルト 124に対して接離自在に設けられる。

#### 【0029】

レーザ書込み装置 118は、画像読み取り装置 129から図示しない画像処理部を介して各色の画像信号が入力される。そして、各色の画像信号により順次に変調されたレーザ光Lを一様帯電状態の感光体ドラム 112に照射して感光体ドラム 112を露光することで感光体ドラム 112上に静電潜像を形成する。画像読み取り装置 129は装置本体 110の上面に設けられた原稿台 130上にセットされた原稿Gの画像を色分解して読み取り、電気的な画像信号に変換する。記録媒体搬送路 132は右から左へ用紙等の記録媒体を搬送する。記録媒体搬送路 132には、中間転写ユニット 115及び転写装置 126より手前にレジストローラ 133が設置されている。また、中間転写ユニット 115及び転写装置 126より下流側に、搬送ベルト 134、定着装置 135、排紙ローラ 136が配置されている。

#### 【0030】

装置本体 110は給紙装置 150上に載置される。給紙装置 150内には、複

数の給紙カセット 151 が多段に設けられ、給紙ローラ 152 のいずれか 1 つが選択的に駆動されて給紙カセット 151 のいずれか 1 つから記録媒体が送り出される。この記録媒体は装置本体 110 内の自動給紙路 137 を通して記録媒体搬送路 132 へ搬送される。また、装置本体 110 の右側には、手差しトレイ 138 が開閉自在に設けられ、この手差しトレイ 138 から挿入された記録媒体は装置本体 110 内の手差し給紙路 139 を通して記録媒体搬送路 132 へ搬送される。装置本体 110 の左側には、図示しない排紙トレイが着脱自在に取り付けられ、記録媒体搬送路 132 を通して排紙ローラ 136 により排出された記録媒体が排紙トレイへ収容される。

#### 【0031】

本実施形態 6 のカラー複写機において、カラーコピーをとる時には、原稿台 130 上に原稿 G をセットし、図示しないスタートスイッチを押すと、複写動作が開始される。まず、画像読み取り装置 129 が原稿台 130 上の原稿 G の画像を色分解して読み取る。同時に、給紙装置 150 内の給紙カセット 151 から給紙ローラ 152 で選択的に記録媒体が送り出され、この記録媒体は自動給紙路 137、記録媒体搬送路 132 を通してレジストローラ 133 に突き当たって止まる。

#### 【0032】

感光体ドラム 112 は、反時計方向に回転し、複数のローラ 123 のうちの駆動ローラの回転で中間転写ベルト 124 が時計方向へ回転する。感光体ドラム 112 は、回転に伴い、帯電器 113 により一様に帯電され、画像読み取り装置 129 から画像処理部を介してレーザ書込み装置 118 に加えられる 1 色目の画像信号で変調されたレーザ光がレーザ書込み装置 118 から照射されて静電潜像が形成される。

#### 【0033】

この感光体ドラム 112 上の静電潜像は回転型現像装置 114 の 1 色目の現像器 120A により現像されて 1 色目の画像となり、この感光体ドラム 112 上の 1 色目の画像は転写装置 125 により中間転写ベルト 124 に転写される。感光体ドラム 112 は、1 色目の画像の転写後にクリーニング装置 116 でクリーニ

ングされて残留トナーが除去され、除電器 117 で除電される。

#### 【0034】

続いて、感光体ドラム 112 は、帯電器 113 により一様に帯電され、画像読み取り装置 129 から画像処理部を介してレーザ書込み装置 118 に加えられる 2 色目の画像信号で変調されたレーザ光がレーザ書込み装置 118 から照射されて静電潜像が形成される。この感光体ドラム 112 上の静電潜像は回転型現像装置 114 の 2 色目の現像器 120B により現像されて 2 色目の画像となる。そして、この感光体ドラム 112 上の 2 色目の画像は転写装置 125 により中間転写ベルト 124 上に 1 色目の画像と重ねて転写される。感光体ドラム 112 は、2 色目の画像の転写後にクリーニング装置 116 でクリーニングされて残留トナーが除去され、除電器 117 で除電される。

#### 【0035】

次に、感光体ドラム 112 は、帯電器 113 により一様に帯電され、画像読み取り装置 129 から画像処理部を介してレーザ書込み装置 118 に加えられる 3 色目の画像信号で変調されたレーザ光がレーザ書込み装置 118 から照射されて静電潜像が形成される。この感光体ドラム 112 上の静電潜像は回転型現像装置 114 の 3 色目の現像器 120C により現像されて 3 色目の画像となる。そして、この感光体ドラム 112 上の 3 色目の画像は転写装置 125 により中間転写ベルト 124 上に 1 色目の画像、2 色目の画像と重ねて転写される。感光体ドラム 112 は、3 色目の画像の転写後にクリーニング装置 116 でクリーニングされて残留トナーが除去され、除電器 117 で除電される。

#### 【0036】

さらに、感光体ドラム 112 は、帯電器 113 により一様に帯電され、画像読み取り装置 129 から画像処理部を介してレーザ書込み装置 118 に加えられる 4 色目の画像信号で変調されたレーザ光がレーザ書込み装置 118 から照射されて静電潜像が形成される。この感光体ドラム 112 上の静電潜像は回転型現像装置 114 の 4 色目の現像器 120D により現像されて 4 色目の画像となる。そして、この感光体ドラム 112 上の 4 色目の画像が転写装置 125 により中間転写ベルト 124 上に 1 色目の画像、2 色目の画像、3 色目の画像と重ねて転写され

ることでフルカラー画像が形成される。感光体ドラム 112 は、4 色目の画像の転写後にクリーニング装置 116 でクリーニングされて残留トナーが除去され、除電器 117 で除電される。

#### 【0037】

そして、レジストローラ 133 がタイミングをとって回転して記録媒体が送り出され、この記録媒体は転写装置 126 により中間転写ベルト 124 上のフルカラー画像が転写される。この記録媒体は、搬送ベルト 134 で搬送されて定着装置 135 によりフルカラー画像が定着され、排紙ローラ 136 により排紙トレイへ排出される。また、中間転写ベルト 124 はフルカラー画像の転写後にクリーニング装置 127 でクリーニングされて残留トナーが除去される。

#### 【0038】

以上、4 色重ね画像を形成する動作について説明したが、3 色重ね画像を形成する場合には感光体ドラム 112 上に 3 つの異なる単色画像が順次に形成されて中間転写ベルト 124 上に重ねて転写される。その後に記録媒体に一括して転写され、2 色重ね画像を形成する場合には感光体ドラム 112 上に 2 つの異なる単色画像が順次に形成されて中間転写ベルト 124 上に重ねて転写された後に記録媒体に一括して転写される。また、単色画像を形成する場合には、感光体ドラム 112 上に 1 つの単色画像が形成されて中間転写ベルト 124 上に転写された後に記録媒体に転写される。

#### 【0039】

上述のようなカラー複写機においては、感光体ドラム 112 及び中間転写ベルト 124 の回転精度が最終画像の品質に大きく影響する。そこで、本実施形態 7 のカラー複写機では、感光体ドラム 112 を高精度に回転駆動するために、感光体ドラム 112 の駆動を上記図 2 に示す回転駆動装置を用いて行っている。同様に、中間転写ベルト 124 を高精度に回転駆動するために、中間転写ベルト 124 が掛け渡されているローラ 123 のうちの駆動ローラの駆動を上記図 4、6 又は 8 に示すベルト装置を用いて行っている。そして、これらの回転体駆動装置及びベルト装置を、上記実施形態 1～5 のいずれかの駆動制御装置により制御している。

## 【0040】

## 〔実施形態7〕

図12は、本発明の実施形態7に係る画像形成装置としてのカラー複写機の概略構成図である。図12において、潜像担持体としての感光体ベルト201は、閉ループ状のNLのベルト基材の外周面上に、有機光半導体（OPC）等の感光層が薄膜状に形成された無端状の感光体ベルトである。この感光体ベルト201は、3本の支持回転体としての感光体搬送ローラ202～204によって支持され、駆動モータ（図示せず）によって矢印A方向に回転する。

## 【0041】

感光体ベルト201の周りには、矢印Aで示す感光体回転方向へ順に、帯電器205、露光手段としての露光光学系（以下LSUという）206、ブラック、イエロー、マゼンタ、シアンの各色の現像器207～210、中間転写ユニット211、感光体クリーニング手段212及び除電器213が設けられている。帯電器205は、 $-4\sim 5\text{ kV}$ 程度の高電圧が図示しない電源装置から印加され、感光体ベルト201の帯電器205に対向した部分を帯電して一様な帯電電位を与える。

## 【0042】

上記LSU206は、レーザ駆動回路（図示せず）により階調変換手段（図示せず）からの各色の画像信号を順次に光強度変調やパルス幅変調してその変調信号で半導体レーザ（図示せず）を駆動することにより露光光線214を得、この露光光線214により感光体ベルト201を走査して感光体ベルト201上に各色の画像信号に対応する静電潜像を順次に形成する。継ぎ目センサ215はループ状に形成された感光体ベルト201の継ぎ目を検知するものであり、継ぎ目センサ215が感光体ベルト201の継ぎ目を検知すると、感光体ベルト201の継ぎ目を回避するように、かつ、各色の静電潜像形成角変位が同一になるように、タイミングコントローラ216がLSU206の発光タイミングを制御する。

## 【0043】

各現像器207～210は、それぞれの現像色に対応したトナーを収納しており、感光体ベルト201上の各色の画像信号に対応した静電潜像に応じたタイミ

ングで選択的に感光体ベルト 201 に当接し、感光体ベルト 201 上の静電潜像をトナーにより現像して各色の画像とすることで、4色重ねの画像によるフルカラー画像を形成する。

#### 【0044】

中間転写ユニット 211 は、アルミニウム等の金属の素管に導電性の樹脂等からなるベルト状のシートを巻いたドラム状の中間転写体（転写ドラム）217 と、ゴム等をブレード状に形成した中間転写体クリーニング手段 218 とからなり、中間転写体 217 上に 4 色重ねの画像が形成されている間は中間転写体クリーニング手段 218 が中間転写体 217 から離間している。中間転写体クリーニング手段 218 は、中間転写体 217 をクリーニングする時のみ中間転写体 217 に当接し、中間転写体 217 から記録媒体としての記録紙 19 に転写されずに残ったトナーを除去する。記録紙は、記録紙カセット 220 から給紙ローラ 221 により 1 枚ずつ用紙搬送路 222 に送り出される。

#### 【0045】

転写手段としての転写ユニット 223 は、中間転写体 217 上のフルカラー画像を記録紙 219 に転写するものであり、導電性のゴム等をベルト状に形成した転写ベルト 224 と、中間転写体 217 上のフルカラー画像を記録紙 219 に転写するための転写バイアスを中間転写体 217 に印加する転写器 225 と、記録紙 219 にフルカラー画像が転写された後に記録紙 219 が中間転写体 217 に静電的に張り付くのを防止するようにバイアスを中間転写体 217 に印加する分離器 226 とから構成されている。

#### 【0046】

定着器 227 は、内部に熱源を有するヒートローラ 228 と、加圧ローラ 229 とから構成され、記録紙 219 上に転写されたフルカラー画像をヒートローラ 228 と加圧ローラ 229 との記録紙挟持回転に伴い圧力と熱を記録紙 219 に加えて記録紙 219 にフルカラー画像を定着させてフルカラー画像を形成する。

#### 【0047】

上記構成のカラー複写は次のように動作する。ここで、静電潜像の現像は、ブラック、シアン、マゼンタ、イエローの順で行われるものとして説明を進める。

感光体ベルト 201 と中間転写体 217 は、それぞれの駆動源（図示せず）により、矢印 A、B 方向にそれぞれ駆動される。この状態で、まず、帯電器 205 に -4 ~ 5 kV 程度の高電圧が電源装置（図示せず）から印加され、帯電器 205 が感光体ベルト 201 の表面を一様に -700 V 程度に帯電させる。次に、継ぎ目センサ 215 が感光体ベルト 201 の継ぎ目を検知してから、感光体ベルト 201 の継ぎ目を回避するように一定時間が経過した後に感光体ベルト 201 に LSU 206 からブラックの画像信号に対応したレーザビームの露光光線 214 が照射され、感光体ベルト 201 は露光光線 214 が照射された部分の電荷が消えて静電潜像が形成される。

#### 【0048】

一方、ブラック現像器 7 は所定のタイミングで感光体ベルト 201 に当接される。ブラック現像器 207 内のブラクトナーは負の電荷が予め与えられており、感光体ベルト 201 上の露光光線 214 の照射により電荷が無くなった部分（静電潜像部分）にのみブラクトナーが付着し、いわゆるネガポジプロセスによる現像が行われる。ブラック現像器 207 により感光体ベルト 201 の表面に形成されたブラクトナー像は、中間転写体 217 に転写される。感光体ベルト 201 から中間転写体 217 に転写されなかった残留トナーは感光体クリーニング手段 212 により除去され、さらに除電器 213 によって感光体ベルト 201 上の電荷が除去される。

#### 【0049】

次に、帯電器 205 が感光体ベルト 201 の表面を一様に -700 V 程度に帯電させる。そして、継ぎ目センサ 215 が感光体ベルト 201 の継ぎ目を検知してから、感光体ベルト 201 の継ぎ目を回避するように一定時間が経過した後に感光体ベルト 201 に LSU 206 からシアン画像信号に対応したレーザビームの露光光線 214 が照射され、感光体ベルト 201 は露光光線 214 が照射された部分の電荷が消えて静電潜像が形成される。

#### 【0050】

一方、感光体ベルト 201 には所定のタイミングでシアン現像器 208 が当接される。シアン現像器 208 内のシアントナーは負の電荷が予め与えられており

、感光体ベルト 201 上の露光光線 214 の照射により電荷が無くなった部分（静電潜像部分）にのみシアントナーが付着し、いわゆるネガポジプロセスによる現像が行われる。シアン現像器 208 により感光体ベルト 201 の表面に形成されたシアントナー像は、中間転写体 217 上にブラクトナー像と重ねて転写される。感光体ベルト 201 から中間転写体 217 に転写されなかった残留トナーは感光体クリーニング手段 212 により除去され、さらに除電器 213 によって感光体ベルト 201 上の電荷が除去される。

#### 【0051】

次に、帯電器 205 が感光体ベルト 201 の表面を一様に -700 V 程度に帯電させる。そして、継ぎ目センサ 215 が感光体ベルト 201 の継ぎ目を検知してから、感光体ベルト 201 の継ぎ目を回避するように一定時間が経過した後に感光体ベルト 201 に LSU 206 からマゼンタの画像信号に対応したレーザビームの露光光線 214 が照射され、感光体ベルト 201 は露光光線 214 が照射された部分の電荷が消えて静電潜像が形成される。

#### 【0052】

一方、感光体ベルト 201 には所定のタイミングでマゼンタ現像器 209 が当接される。マゼンタ現像器 209 内のマゼンタトナーは負の電荷が予め与えられており、感光体ベルト 201 上の露光光線 214 の照射により電荷が無くなった部分（静電潜像部分）にのみマゼンタトナーが付着し、いわゆるネガポジプロセスによる現像が行われる。マゼンタ現像器 209 により感光体ベルト 201 の表面に形成されたマゼンタトナー像は、中間転写体 217 上にブラクトナー像、シアントナー像と重ねて転写される。感光体ベルト 201 から中間転写体 217 に転写されなかった残留トナーは感光体クリーニング手段 12 により除去され、さらに除電器 213 によって感光体ベルト 201 上の電荷が除去される。

#### 【0053】

さらに、帯電器 205 が感光体ベルト 201 の表面を一様に -700 V 程度に帯電させる。そして、継ぎ目センサ 215 が感光体ベルト 201 の継ぎ目を検知してから、感光体ベルト 201 の継ぎ目を回避するように一定時間が経過した後に感光体ベルト 201 に LSU 206 からイエローの画像信号に対応したレーザ



ビームの露光光線 214 が照射され、感光体ベルト 201 は露光光線 214 が照射された部分の電荷が消えて静電潜像が形成される。

#### 【0054】

一方、感光体ベルト 201 には所定のタイミングでイエロー現像器 210 が当接される。イエロー現像器 210 内のイエロートナーは負の電荷が予め与えられており、感光体ベルト 201 上の露光光線 214 の照射により電荷が無くなった部分（静電潜像部分）にのみイエロートナーが付着し、いわゆるネガポジプロセスによる現像が行われる。イエロー現像器 210 により感光体ベルト 201 の表面に形成されたイエロートナー像は中間転写体 217 上にブラクトナー像、シアントナー像、マゼンタトナー像と重ねて転写され、中間転写体 217 上にフルカラー画像が形成される。感光体ベルト 201 から中間転写体 217 に転写されなかった残留トナーは感光体クリーニング手段 212 により除去され、さらに除電器 213 によって感光体ベルト 201 上の電荷が除去される。

#### 【0055】

中間転写体 217 上に形成されたフルカラー画像は、これまで中間転写体 217 から離間していた転写ユニット 223 が中間転写体 217 に接触し、転写器 225 に +1 kV 程度の高電圧が電源装置（図示せず）から印加されることで、記録紙カセット 220 から用紙搬送路 222 に沿って搬送されてきた記録紙 219 へ転写器 225 により一括して転写される。

#### 【0056】

また、分離器 226 には記録紙 219 を引き付ける静電力が働くように電圧が電源装置から印加され、記録紙 219 が中間転写体 217 から剥離される。続いて、記録紙 219 は、定着器 227 に送られ、ここでヒートローラ 228 と加圧ローラ 229 とによる挟持圧、ヒートローラ 228 の熱によってフルカラー画像が定着されて排紙ローラ 230 により排紙トレイ 231 へ排出される。

#### 【0057】

また、転写ユニット 223 により記録紙 219 上に転写されなかった中間転写体 217 上の残留トナーは中間転写体クリーニング手段 218 により除去される。中間転写体クリーニング手段 218 は、フルカラー画像が得られるまで中間転

写体 217 から離間した角変位にあり、フルカラー画像が記録紙 219 に転写された後に中間転写体 217 に接触して中間転写体 217 上の残留トナーを除去する。以上の一連の動作によって 1 枚分のフルカラー画像形成が終了する。

#### 【0058】

このようなカラー複写機においては、感光体ベルト 201 及び中間転写体 217 の回転精度が最終画像の品質に大きく影響し、特に高精度な感光体ベルト 201 及び中間転写体 217 の高精度駆動が望まれる。そこで、本実施形態 8 のカラー複写機では、感光体ベルト 201 を高精度に回転駆動するために、感光体ベルト 201 が掛け渡されている感光体搬送ローラ 202～204 のうち駆動ローラの駆動を上記図 4、6 又は 8 に示すベルト装置を用いて行っている。同様に、中間転写体 217 を高精度に回転駆動するために、中間転写体 217 の駆動を上記図 2 に示す回転駆動装置を用いて行っている。そして、これらの回転体駆動装置及びベルト装置を、上記実施形態 1～5 のいずれかの駆動制御装置により制御している。

#### 【0059】

なお、上記図 12 の画像形成装置において、上記感光体ベルト 201 と、感光体搬送ローラ 202～204 と、従動支持回転体としての感光体搬送ローラに取り付けた図示しないエンコーダと、駆動支持回転体としての感光体搬送ローラに取り付けた図示しない駆動モータと、前記ベルト駆動装置とを含むように感光体ベルト装置を構成することもできる。更に、この感光体ベルト装置は、保守・交換等が容易になるように、画像形成装置本体に対して着脱可能なプロセスカートリッジとして構成してもよい。

#### 【0060】

##### 〔実施形態 8〕

図 13 は、本発明の実施形態 8 に係る画像形成装置としてのカラー複写機の概略構成図である。図 13 において、複数色、例えばブラック（以下 Bk という）、マゼンタ（以下 M という）、イエロー（以下 Y という）、シアン（以下 C という）の各画像をそれぞれ形成する複数の画像形成ユニット 321 Bk、321 M、321 Y、321 C が垂直方向に配列され、この画像形成ユニット 321 Bk

、321M、321Y、321Cは、それぞれ潜像担持体としてのドラム状の感光体322Bk、322M、322Y、322C、帯電装置（例えば接触帯電装置）323Bk、323M、323Y、323C、現像装置324Bk、324M、324Y、324C、クリーニング装置325Bk、325M、325Y、325Cなどから構成される。

#### 【0061】

感光体322Bk、322M、322Y、322Cは、無端状搬送転写ベルト326と対向して垂直方向に配列され、搬送転写ベルト326と同じ周速で回転駆動される。この感光体322Bk、322M、322Y、322Cは、それぞれ、帯電装置323Bk、323M、323Y、323Cにより均一に帯電された後に、光書き込み装置からなる露光手段327Bk、327M、327Y、327Cによりそれぞれ露光されて静電潜像が形成される。

#### 【0062】

光書き込み装置327Bk、327M、327Y、327Cは、それぞれY、M、C、Bk各色の画像信号により半導体レーザ駆動回路で半導体レーザを駆動して半導体レーザからのレーザビームをポリゴンミラー329Bk、329M、329Y、329Cにより偏向走査し、このポリゴンミラー329Bk、329M、329Y、329Cからの各レーザビームを図示しないf $\theta$ レンズやミラーを介して感光体322Bk、322M、322Y、322Cに結像することにより、感光体322Bk、322M、322Y、322Cを露光して静電潜像を形成する。

#### 【0063】

この感光体322Bk、322M、322Y、322C上の静電潜像は、それぞれ現像装置324Bk、324M、324Y、324Cにより現像されてBk、M、Y、C各色のトナー像となる。したがって、帯電装置323Bk、323M、323Y、323C、光書き込み装置327Bk、327M、327Y、327C及び現像装置324Bk、324M、324Y、324Cは、感光体322Bk、322M、322Y、322C上にBk、M、Y、C各色の画像（トナー像）を形成する画像形成手段を構成している。

**【0064】**

一方、普通紙、OHPシートなどの転写紙は、本画像形成装置の下部に設置された、給紙カセットを用いて構成された給紙装置330から転写紙搬送路に沿ってレジストローラ331に給紙され、レジストローラ331は1色目の画像形成ユニット（転写紙に最初に感光体上の画像を転写する画像形成ユニット）321 Bkにおける感光体322 Bk上のトナー像とタイミングを合わせて転写紙を無端状の搬送転写ベルト326と感光体322 Bkとの転写ニップ部へ送出する。

**【0065】**

上記搬送転写ベルト326は垂直方向に配列された駆動ローラ332及び従動ローラ333に掛け渡され、駆動ローラ332が図示しない駆動部により回転駆動されて搬送転写ベルト326が感光体322 Bk、322 M、322 Y、322 Cと同じ周速で回転する。レジストローラ331から送り出された転写紙は、搬送転写ベルト326により搬送され、感光体322 Bk、322 M、322 Y、322 C上のBk、M、Y、C各色のトナー像がコロナ放電器からなる転写手段334 Bk、334 M、334 Y、334 Cにより形成される電界の作用で順次に重ねて転写されることによりフルカラー画像が形成されると同時に、搬送転写ベルト326に静電的に吸着されて確実に搬送される。

**【0066】**

この転写紙は、分離チャージャからなる分離手段236により徐電されて搬送転写ベルト326から分離された後に定着装置237によりフルカラー画像が定着され、排紙ローラ238により本実施例の上部に設けられている排紙部239へ排出される。また、感光体322 Bk、322 M、322 Y、322 Cは、トナー像転写後にクリーニング装置325 Bk、325 M、325 Y、325 Cによりクリーニングされて次の画像形成動作に備える。

**【0067】**

このようなカラー複写機においては、感光体322 Bk、322 M、322 Y、322 C及び搬送転写ベルト326の回転精度が最終画像の品質に大きく影響し、感光体及び搬送転写ベルト326のより高精度な駆動制御が望まれる。そこで、本実施形態9のカラー複写機では、感光体322 Bk、322 M、322 Y

、322Cを高精度に回転駆動するために、各感光体の駆動を上記図2に示す回転駆動装置を用いて行っている。同様に、搬送転写ベルト326を高精度に回転駆動するために、搬送転写ベルト326が掛け渡されている駆動ローラ332の駆動を上記図4、6又は8に示すベルト装置を用いて行っている。そして、これらの回転体駆動装置及びベルト装置を、上記実施形態1～5のいずれかの駆動制御装置により制御している。

#### 【0068】

なお、上記図13の画像形成装置において、上記搬送転写ベルト326と、駆動ローラ332と、従動ローラ333と、駆動ローラ332を駆動する回転体駆動装置とを含むように搬送転写ベルト装置を構成することもできる。更に、この搬送転写ベルト装置は、保守・交換等が容易になるように、画像形成装置本体に対して着脱可能な搬送転写ベルトユニットとして構成してもよい。

#### 【0069】

##### 〔実施形態9〕

図14は、本発明の実施形態9に係る画像読み取り装置の概略構成図である。この画像読み取り装置は、原稿901が載置される原稿台602、原稿901に光を照射する原稿照明系903、原稿を読み取るための移動体である光電変換ユニット908を備えている。さらに、画像読み取り装置は、副走査駆動用のプーリ909、910、ワイヤ911、駆動源としてのモータ11、ハウジング912を備えている。上記光電変換ユニット908は、CCD (Charge Coupled Device) 905、結像レンズ906、全反射ミラー907等で構成されている。この光電変換ユニット908は、モータ11をハウジング912に固定して、ワイヤ911とプーリ909、910等からなる駆動力を伝達する手段を用いて、原稿901の副走査方向に駆動する。このとき蛍光灯等からなる原稿照明系903で、原稿台902上の原稿901を照明し、その反射光束（光軸を904で示す）を複数のミラー907で折り返し、結像レンズ906を介して、CCD905の受光部に原稿901の像を結像するようになっている。そして、この光電変換ユニット908により、原稿901の全面を走査することにより、原稿全体を読み取る。また、読み取り開始角変位を示すセンサ913が原稿901の端部の下

部に設置されている。さらに、光電変換ユニット 908 は、ホームポジション A から読み取り開始角変位 B の間に立上り等速の定常状態になるように設計されている。この電変換ユニット 908 が A 点に達した後、読み取りが開始される。

#### 【0070】

上記構成の画像読み取り装置において、移動体である光電変換ユニット 908 の駆動精度が読み取り画像の品質に大きく影響し、より高精度な光電変換ユニット 908 の駆動制御が望まれる。そこで、本実施形態 10 の画像読み取り装置では、光電変換ユニット 908 を高精度に駆動するために、光電変換ユニット 908 を駆動するワイヤ 911 が掛け渡された 2 つのプーリ 909、910 のうち駆動プーリの駆動を上記図 2 に示す回転駆動装置を用いて行っている。そして、この回転体駆動装置を上記実施形態 1～5 のいずれかの駆動制御装置により制御している。

#### 【0071】

なお、上記各実施形態における駆動制御はコンピュータを用いて実行することができる。図 15 は、上記各実施形態の駆動制御の実行に使用可能なコンピュータの一例であるパーソナルコンピュータ 511 の正面図である。パーソナルコンピュータ 511 に着脱可能な記録媒体 512 には、パーソナルコンピュータ 511 に制御のための演算、データ入出力等を実行させるためのプログラムが格納されている。パーソナルコンピュータ 511 は、この記録媒体 512 に格納されているプログラムを実行することにより、上記各実施形態における駆動制御を実行できる。上記記録媒体 512 としては、CD-ROM 等の光ディスクやフレキシブルディスク等の磁気ディスクが挙げられる。また、上記プログラムは、記録媒体を用いずに通信ネットワークを介してパーソナルコンピュータ 511 に取り込むようにしてもよい。

また、上記実施形態 1～6 で示したように上記駆動制御に用いるコンピュータとしてはマイクロコンピュータを用いることができる。このマイクロコンピュータは、上記図 11～13 の画像形成装置や上記図 14 の画像読み取り装置などに組み込んで用いられる。この場合の制御プログラムを格納する記録媒体としては、マイクロコンピュータ内の ROM を用いることができる。

## 【0072】

上記プログラムとしては、具体的には次のようなものが挙げられる。例えば、上記実施形態1～5においては、コンピュータによって回転体19やベルト30を回転駆動するための制御プログラムである。また、上記実施形態7においては、コンピュータによって画像形成装置の感光体ドラム112を駆動する感光体ドラム駆動装置（回転体駆動装置）及び中間転写ベルト124を駆動するベルト装置を制御するための制御プログラムである。また、上記実施形態7においては、コンピュータによって画像形成装置の感光体ベルト201を駆動するベルト装置及び中間転写体217を駆動する回転体駆動装置を制御するための制御プログラムである。また、上記実施形態8においては、コンピュータによって画像形成装置の感光体322を駆動する回転体駆動装置及び搬送転写ベルト326を駆動するベルト装置を制御するための制御プログラムである。また、上記実施形態9においては、コンピュータによって画像読み取り装置の光電変換ユニット908を駆動する走行体駆動装置（回転体駆動装置）を制御するための制御プログラムである。

## 【0073】

以上、上記各実施形態によれば、回転体の角変位や移動体としてのベルトの変位がその目標値に近づくように追値制御することができる。よって、回転体の角速度やベルトの速度の検出値が目標値に近づくように制御する場合とは異なり、回転体の角変位やベルトの変位の誤差が累積して増加していくことがない。従って、回転体に対する高精度の等角速度駆動制御やベルトに対する高精度の等速度駆動制御が可能となる。

## 【0074】

また、従来の回転体の角速度やベルトの速度を検出して制御する場合、その角速度等を検出する方法としては、エンコーダやマーカセンサの出力パルス信号の間隔における基準パルスの数を計測して求めた時間を用いるのが一般的である。そして、この角速度等を検出して目標値に近づくように制御する方法において制御誤差を抑えるためには、上記角速度等を正確に検出する必要がある。そのためには、エンコーダ等の出力パルス信号の間隔を長くするか、又は角速度等の算出

に用いる時間の計測の基準になる基準パルスの周期を短くする必要がある。

しかしながら、上記エンコーダ等の出力パルス信号の間隔を長くすると、上記角速度等を検出して制御する間隔すなわち駆動制御タイミングの間隔が長くなり、結果的に制御誤差が大きくなってしまう。また、上記基準パルスの周期を短くする場合は、高周波の基準パルスの発生及び計測に高価な装置を用いる必要があり、コスト高になってしまう。このように回転体の等角速度駆動やベルトの等速度駆動の制御精度を高めることと低コスト化とがトレードオフの関係にあった。そのため、現状の制御における回転体の角速度やベルトの速度の制御精度は目標角速度の 0.1% 程度が限界であった。

これに対し、上記各実施形態では、回転体の角変位やベルトの変位を検出しているため、回転体の角速度やベルトの速度を検出する場合とは異なり、検出精度を高めるために高周波の基準パルスを用いる必要がない。従って、コスト高をもたらす高周波用のパルス発生装置やカウンタを用いる必要がなくなり、低コスト化を図ることができる。さらに、上記検出精度を高めるために検出タイミング（駆動制御タイミング）の周期を長くする必要がないので、検出タイミングの周期が長くなることによる回転体の角変位やベルトの変位の制御誤差を抑えることができる。従って、角速度や速度の目標値の 0.001% 以下の精度で、回転体に対する高精度の等角速度制御やベルトに対する高精度の等速度制御が可能になる。

#### 【0075】

特に、上記実施形態 5 によれば、制御コントローラ部 2 における目標角変位と検出角変位との差や目標変位と検出変位との差から標準駆動パルス周波数に対する補正量を求める部分を、ローパスフィルタ 8 と比例要素 9 とで構成している。このように補正量を求める部分をローパスフィルタ 8 と比例要素 9 とで構成することにより、高周波ノイズによって制御が不安定になるのを回避しつつ、PI 制御系を用いた場合に比して駆動制御装置の構成を簡易にして更に低コスト化を図ることができる。

#### 【0076】

また特に、上記実施形態 6 によれば、カラー複写機の感光体ドラム 112 の駆



動及び中間転写ベルト 1 2 4 の駆動ローラの駆動を、上記実施形態 1 乃至 5 のいずれかの駆動制御装置で制御している。よって、感光体ドラム 1 1 2 及び中間転写ベルト 1 2 4 の等角速度での回転駆動の精度が向上し、色ずれ等がない高品質のカラー画像を形成することができる。

また特に、上記実施形態 7 によれば、タンデム型のカラー複写機の感光体ベルト 2 0 1 の駆動ローラの駆動及び中間転写体（転写ドラム） 2 1 7 の駆動を、上記実施形態 1 乃至 5 のいずれかの駆動制御装置で制御している。よって、感光体ベルト 2 0 1 の等速度駆動及び中間転写体 2 1 7 の等角速度回転駆動の精度が向上し、色ずれ等がない高品質のカラー画像を形成することができる。

また特に、上記実施形態 8 によれば、カラー複写機の感光体 3 2 2 B k、3 2 2 M、3 2 2 Y、3 2 2 C の駆動及び搬送転写ベルト 3 2 6 の駆動ローラ 3 3 2 の駆動を、上記実施形態 1 乃至 5 のいずれかの駆動制御装置で制御している。よって、感光体ベルト 2 0 1 の等角速度回転駆動及び中間転写体 2 1 7 の等速度駆動の精度が向上し、色ずれ等がない高品質のカラー画像を形成することができる。

また特に、上記実施形態 9 によれば、画像読み取り装置の走行体である光電変換ユニット 9 0 8 の駆動を、上記実施形態 1 乃至 5 のいずれかの駆動制御装置で制御している。よって、原稿の画像面にそって移動する光電変換ユニット 9 0 8 の等速度駆動の精度が向上し、高品質の画像読み取りが可能となる。

#### 【0 0 7 7】

なお、本発明の駆動制御装置は、上記画像形成装置や画像読み取り装置における回転体の等角速度駆動や移動体の等速度駆動に限定することなく用いることができる。例えば、本発明の駆動制御装置は、O D D (Optical Disk Drive)、H D D (Hard Disk Drive)、ロボット等における移動体や回転体の駆動制御にも適用することができる。

#### 【0 0 7 8】

##### 【発明の効果】

請求項 1 乃至 1 9 の発明によれば、回転体の角変位や移動体の変位がその目標値に近づくように制御することができる。従って、回転体の角変位や移動体の変

位の誤差が累積して増加していくことがなく、回転体に対する高精度の等角速度駆動制御や移動体に対する高精度の等速度駆動制御が可能となるという効果がある。

**【図面の簡単な説明】**

**【図 1】**

本発明の実施形態 1 に係る駆動制御方法を実施するための駆動制御装置のブロック図。

**【図 2】**

実施形態 1 に係る回転体駆動装置の斜視図。

**【図 3】**

実施形態 1 におけるパルスモータの制御系及び制御対象のハードウェア構成を示すブロック図。

**【図 4】**

本発明の実施形態 2 に係る回転体駆動装置の斜視図。

**【図 5】**

実施形態 2 におけるパルスモータの制御系及び制御対象のハードウェア構成を示すブロック図。

**【図 6】**

本発明の実施形態 3 に係る回転体駆動装置の斜視図。

**【図 7】**

実施形態 3 におけるパルスモータの制御系及び制御対象のハードウェア構成を示すブロック図。

**【図 8】**

本発明の実施形態 4 に係る回転体駆動装置の斜視図。

**【図 9】**

実施形態 4 におけるパルスモータの制御系及び制御対象のハードウェア構成を示すブロック図。

**【図 1 0】**

本発明の実施形態 5 に係る駆動制御方法を実施するための駆動制御装置のブ

ック図。

【図 1 1】

本発明の実施形態 6 に係るカラー複写機の概略構成図。

【図 1 2】

本発明の実施形態 7 に係るカラー複写機の概略構成図。

【図 1 3】

本発明の実施形態 8 に係るカラー複写機の概略構成図。

【図 1 4】

本発明の実施形態 9 に係る画像読み取り装置の概略構成図。

【図 1 5】

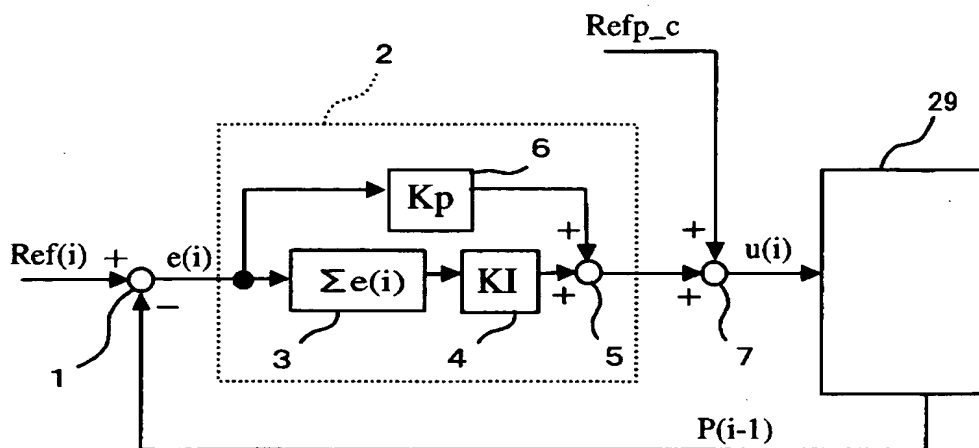
各実施形態における駆動制御の実行に使用可能なパーソナルコンピュータの正面図。

【符号の説明】

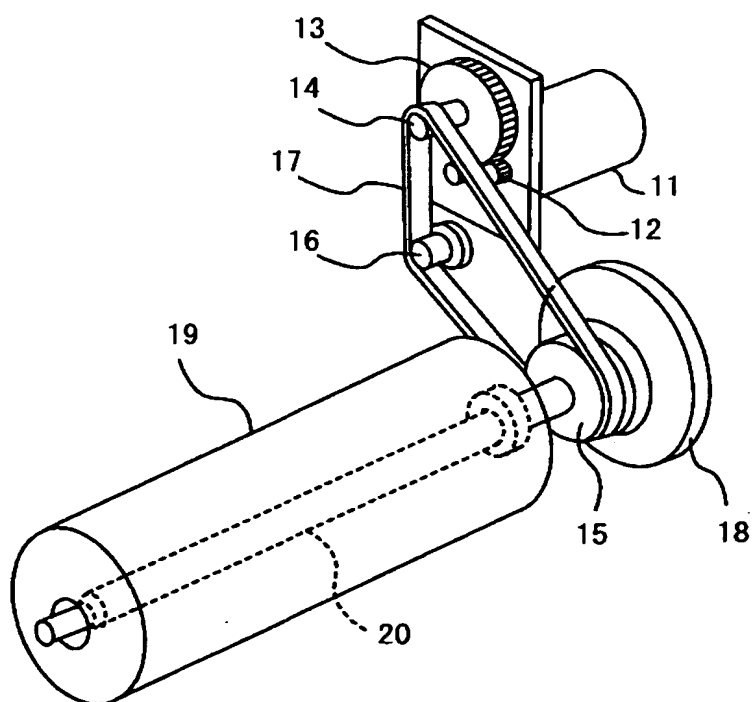
- 1 演算部（減算器）
- 2 制御コントローラ部
- 3 積分要素
- 4 比例要素
- 5 演算部（加算器）
- 6 比例要素
- 7 演算部（加算器）
- 8 ローパスフィルタ
- 9 比例要素
- 11 パルスモータ
- 18 エンコーダ
- 19 回転体

【書類名】 図面

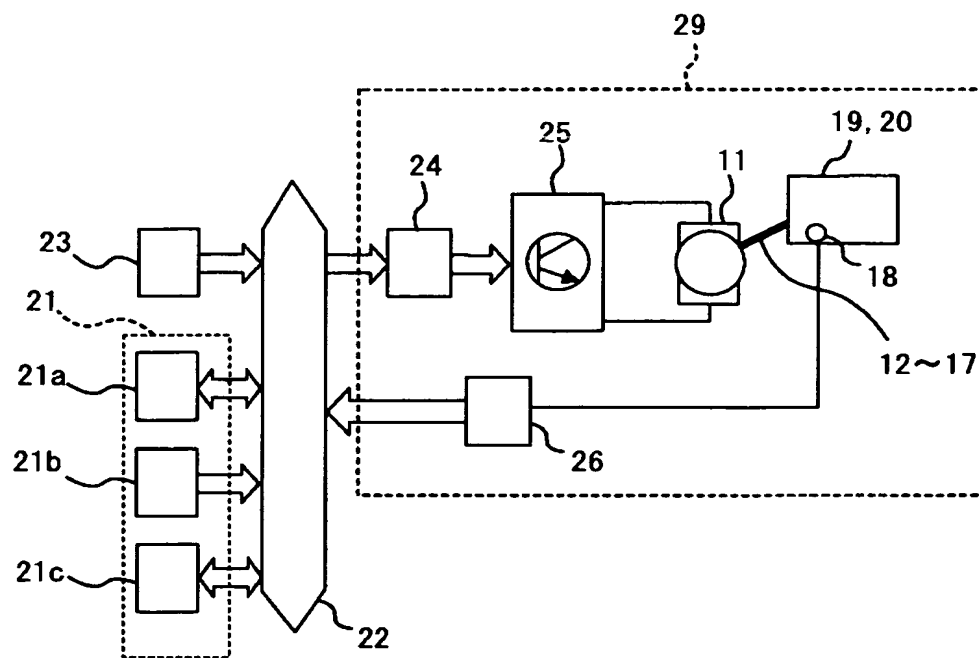
【図 1】



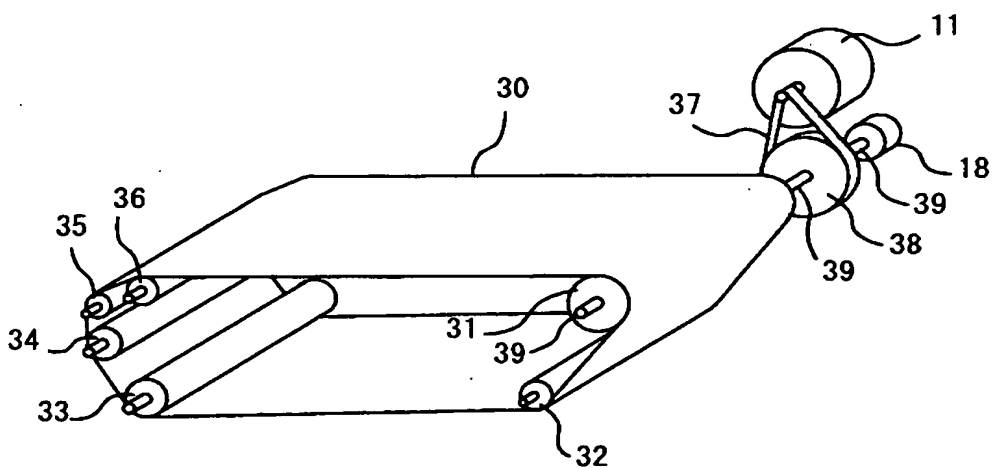
【図 2】



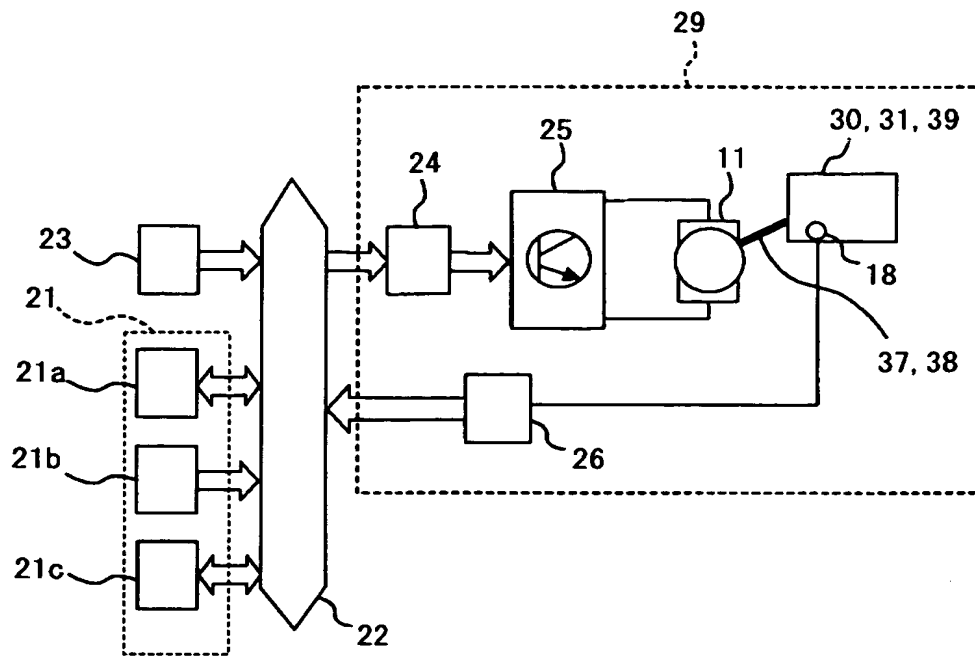
【図 3】



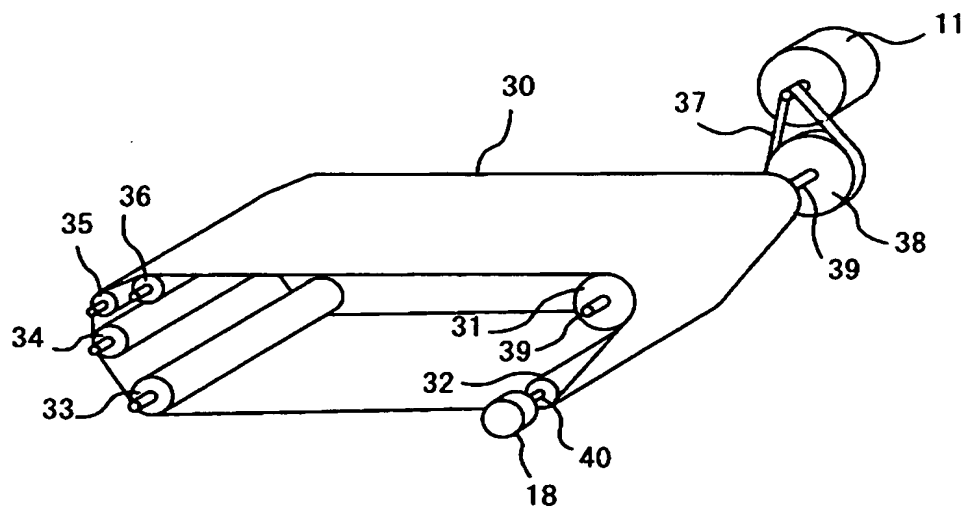
【図 4】



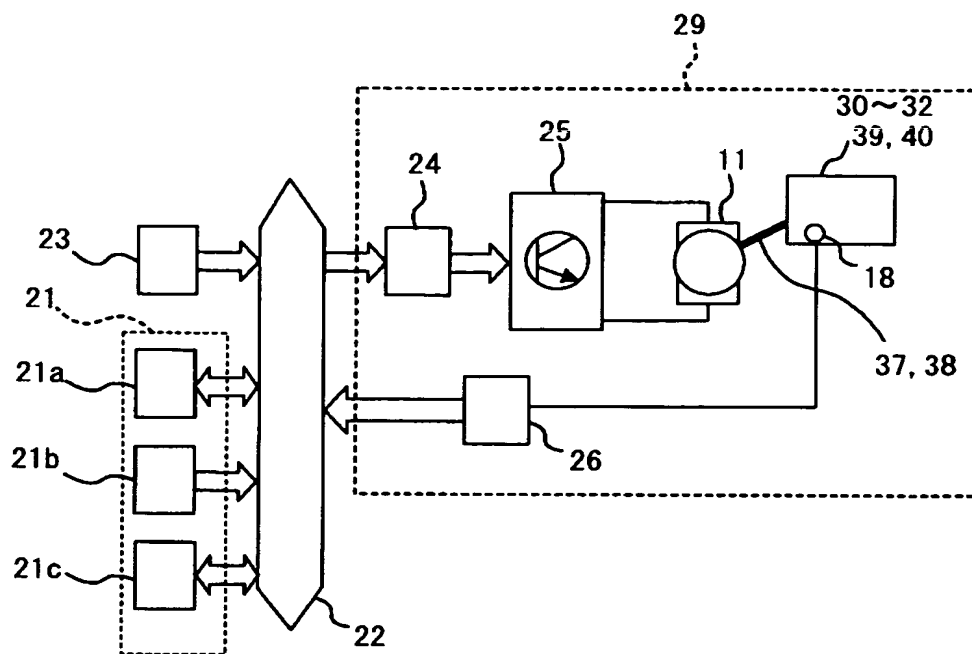
【図 5】



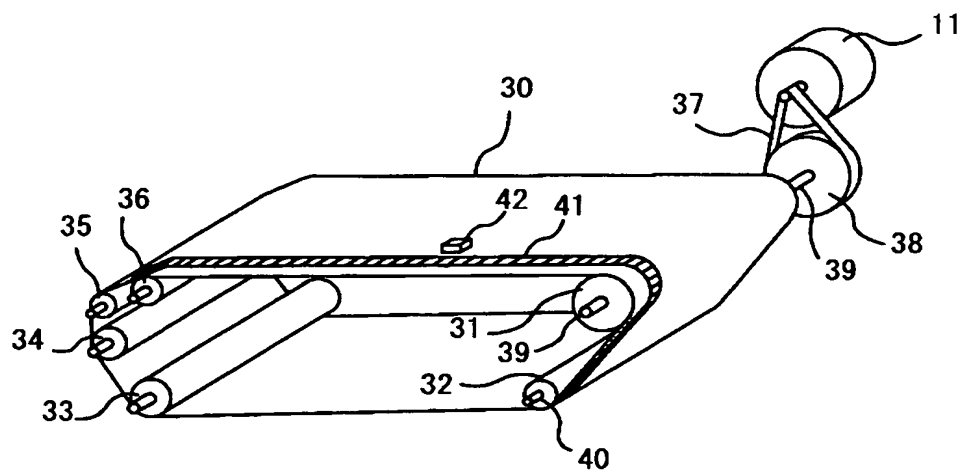
【図 6】



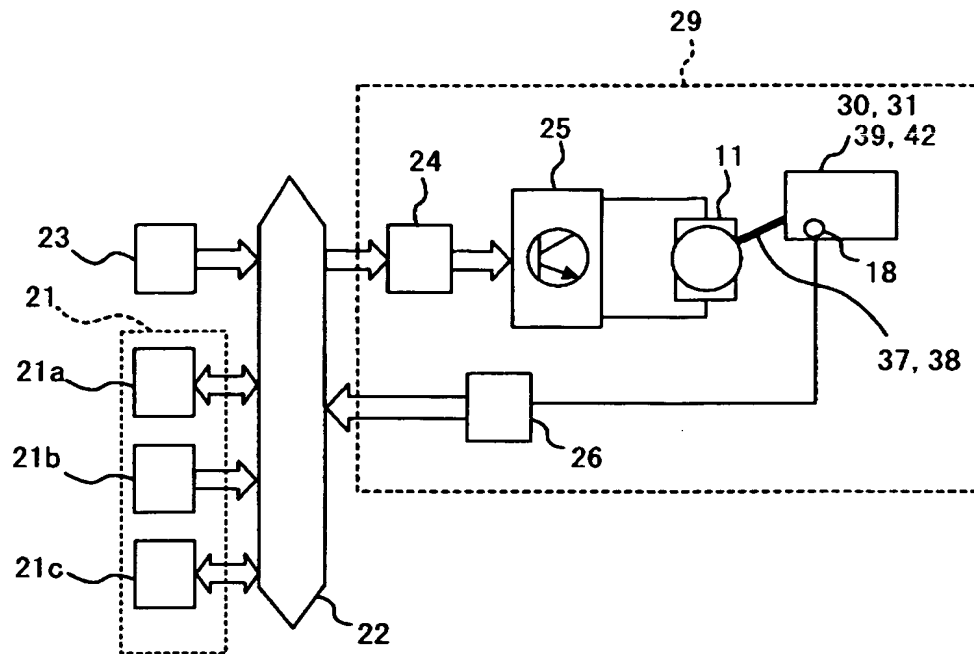
【図 7】



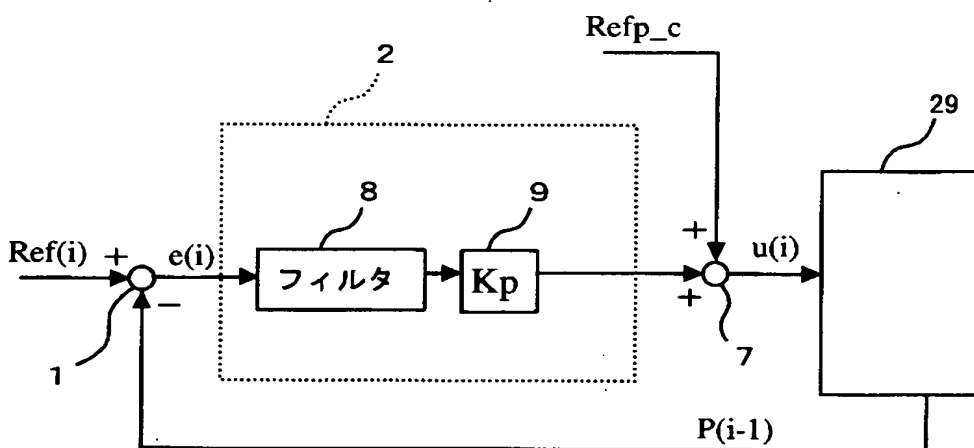
【図 8】



【図 9】

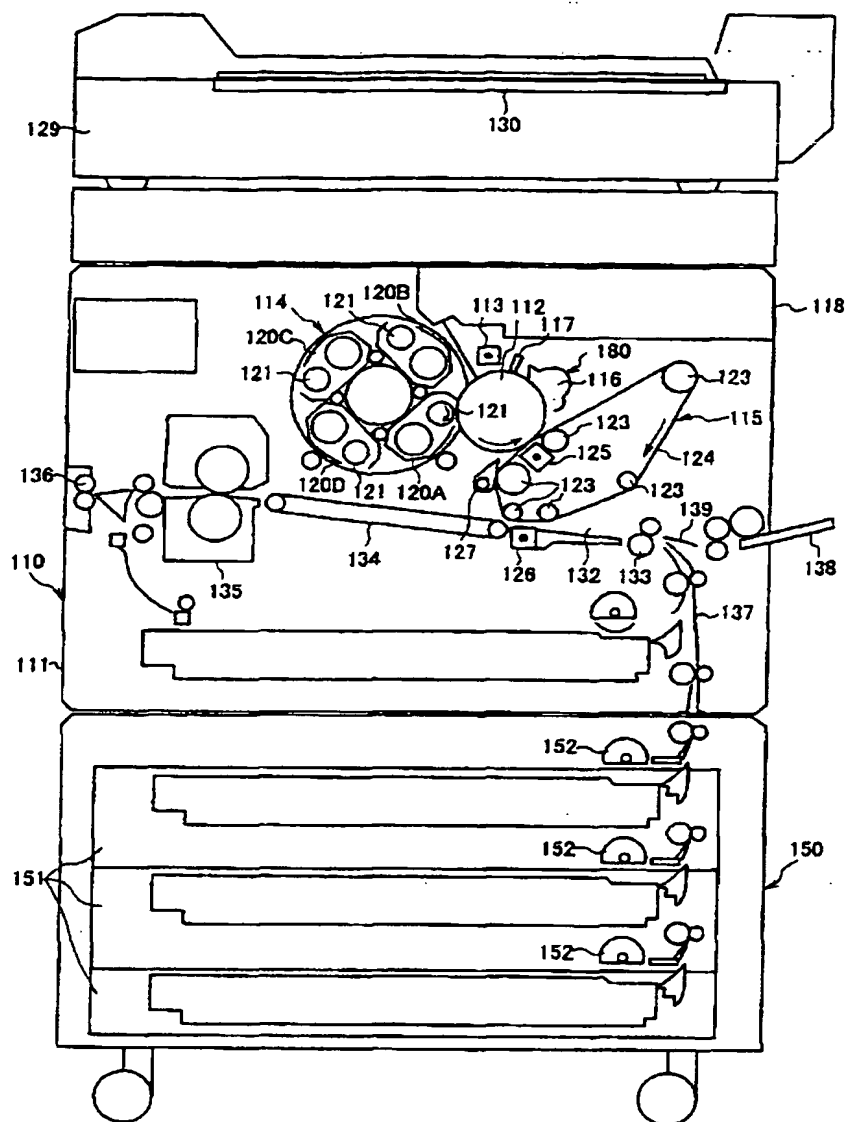


【図 10】

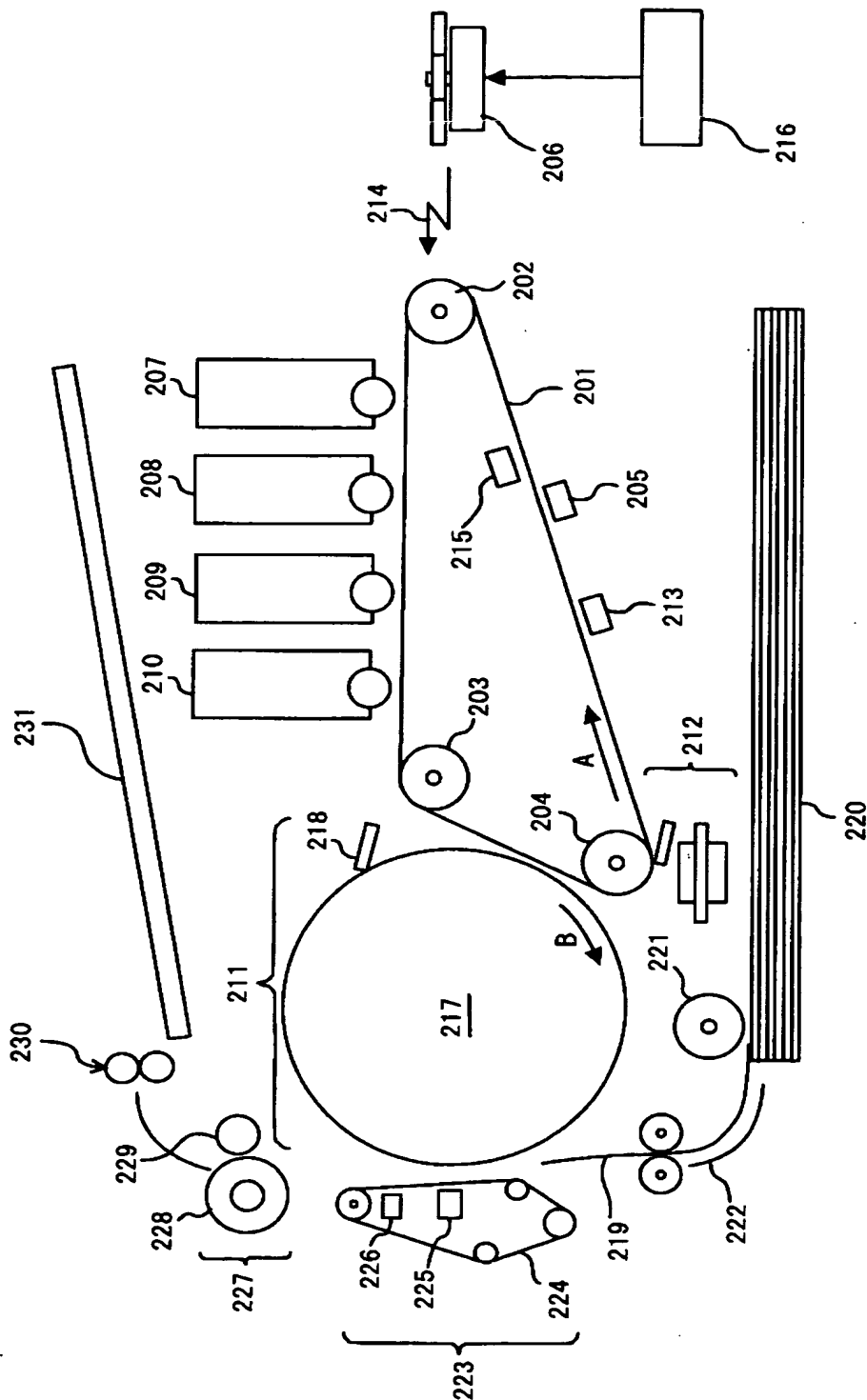




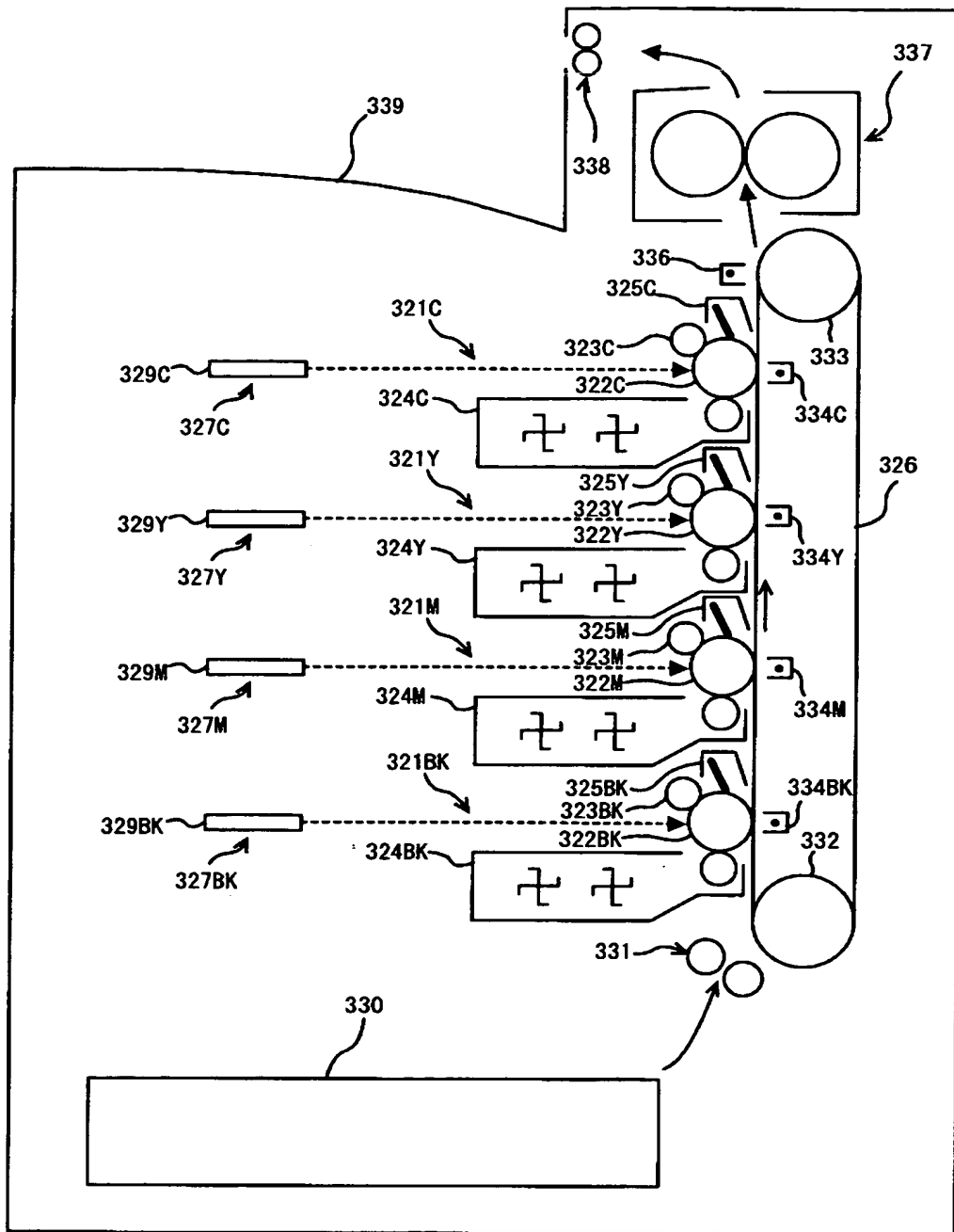
【図 11】



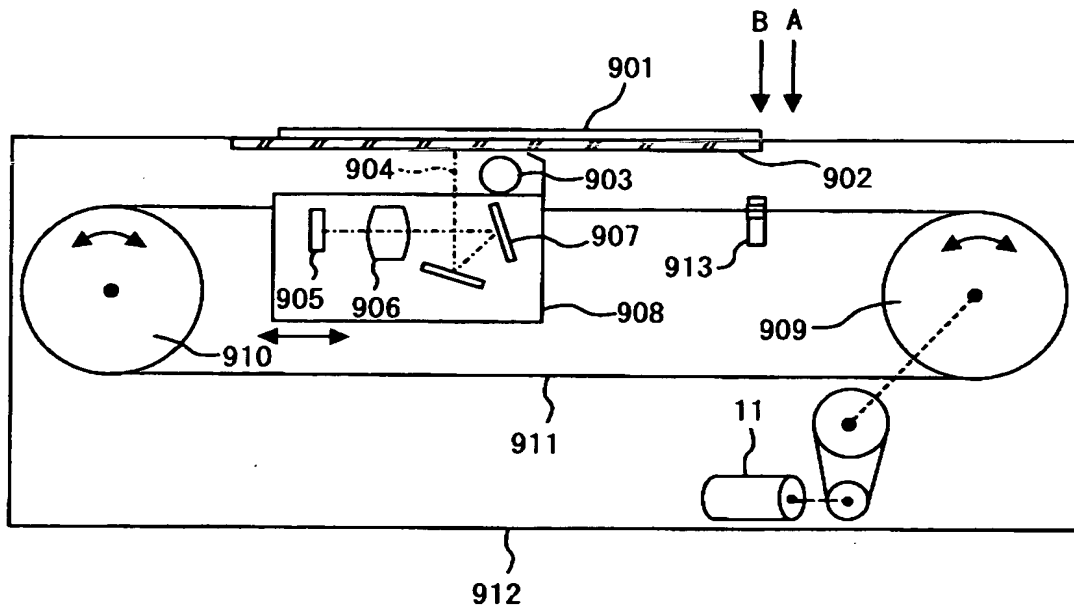
【図 12】



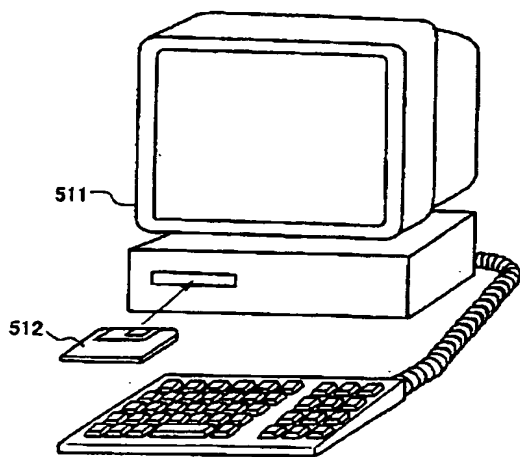
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回転体の角変位の誤差が累積的に増加していくことがない高精度の等角速度駆動制御を可能にする駆動制御方法及びその装置等を提供する。

【解決手段】 パルスモータを用いて駆動される回転体の角変位を検出し、その角変位の検出値  $P(i-1)$  と予め設定された角変位の目標値  $Ref(i)$  との差を求め、両者の差と標準駆動パルス周波数  $Ref\_p\_c$  とに基づいて、パルスモータの駆動に用いる駆動パルス信号の駆動パルス周波数  $u(i)$  を求める。この駆動パルス周波数  $u(i)$  を有する駆動パルス信号でパルスモータを駆動することにより、上記回転体を等角速度で回転させる。

【選択図】 図 1

特願 2002-351767

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000006747]

1. 変更年月日

2002年 5月17日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

氏 名

株式会社リコー